

**КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ИНСТИТУТ**

Кафедра логистики и маркетинга

Н.В. АНДРИАНОВА

**УПРАВЛЕНИЕ
ЛОГИСТИЧЕСКИМИ РИСКАМИ
В ЦЕПЯХ ПОСТАВОК**

Конспект лекций

Казань – 2014

Направление: 080200.62 «Менеджмент» (направление)

Профиль подготовки «Логистика и управление цепями поставок»

Учебный план: «Логистика и управление цепями поставок» (очное, 2013)

Дисциплина: «Управление логистическими рисками в цепях поставок» (бакалавриат, 3 курс, очное обучение)

Количество часов: 108 ч. (в том числе: лекции – 18, практические занятия – 18, самостоятельная работа – 72), форма контроля: зачет.

Аннотация: Основное внимание в курсе уделяется методам управления логистическими рисками в цепях поставок. Приводятся краткие методические положения, включающие основные понятия, определения, формулы. Рассмотрены примеры решения типовых задач, представлены процедуры управления логистическими рисками в цепях поставок.

Темы:

1. Модели оценки рисков в цепях поставок.
2. Возможности сравнения альтернатив в условиях риска для цепей поставок.
3. Критерии выбора альтернатив в условиях риска в цепях поставок.
4. Метод дерева решений для управления рисками в цепях поставок.
5. Методы и модели перераспределения рисков в цепях поставок.
6. Методы и модели диверсификации рисков в цепях поставок.
7. Управление рисками в логистике на основе страхования.
8. Управление рисками в цепях поставок финансового рычага на основе моделей использования заемных средств.
9. Управление рисками в цепях поставок на основе хеджирования и резервирования.

Ключевые слова: цепь поставок, риск, дерево решений, перераспределение рисков, диверсификация рисков, страхование

Дата начала эксплуатации: 1 сентября 2014 года

Автор курса: Андрианова Наталья Валентиновна, доцент кафедры логистики и маркетинга, тел.:(8552) 38-37-69, email: v-yablochko@yandex.ru

URL: <http://tulpar.kfu.ru/enrol/index.php?id=1287>

Содержание

Тема 1 Модели оценки рисков в цепях поставок.....	4
1.1 Риск как экономическая категория	4
1.2 Классификация рисков	10
1.3 Модели управления логистическими рисками в цепях поставок.....	14
Тема 2 Возможности сравнения альтернатив в условиях риска для цепей поставок.....	22
2.1 Принятие решений в условиях риска и неопределённости.....	23
2.2 Сравнение альтернатив в условиях риска. Аналитическое представление альтернатив и отношения к риску	26
2.3 Сравнение альтернатив в условиях риска. Графическое представление альтернатив в пространстве «Риск-доход»	29
Тема 3 Критерии выбора альтернатив в условиях риска в цепях поставок.....	37
Тема 4 Метод дерева решений для управления рисками в цепях поставок.....	41
Тема 5 Методы и модели перераспределения рисков в цепях поставок.....	52
Тема 6 Методы и модели диверсификации рисков в цепях поставок	55
6.1 Управление рисками на основе диверсификации	55
6.2 Графическое представление процедур диверсификации	58
Тема 7 Управление рисками в логистике на основе страхования.....	62
7.1 Диверсификация в страховании	62
7.2 Страхование грузов.....	66
7.3 Страхование ответственности перевозчика и экспедитора.....	71
Тема 8 Управление рисками в цепях поставок финансового рычага на основе моделей использования заемных средств.....	76
Тема 9 Управление рисками в цепях поставок на основе хеджирования и резервирования	82

Тема 1 Модели оценки рисков в цепях поставок

Рассматриваемые вопросы:

- риск как экономическая категория;
- понятие неопределенности и риска;
- классификация рисков;
- модели управления логистическими рисками в цепях поставок.

Ключевые слова: риск, неопределённость.

При подготовке к занятию студенту необходимо:

1. Внимательно проработать конспекты лекций по теме и учебные тексты по вопросам.
2. Прочитать дополнительную литературу по теме занятия.
3. Выявить неясные вопросы и уточнить дополнительную литературу по их раскрытию.
4. Внести необходимые дополнения в тексты подготовки к занятию.
5. Продумать вопросы, которые вы хотели бы уяснить на занятии.
6. Систематизировать весь подготовленный материал.

Источники информации:

1. Мамаева Л.Н. Управление рисками: Учебное пособие. – М.: Дашков и К, 2010. – 256 с. (26 с.)
2. Уродовских В.Н. Управление рисками предприятия: Учебное пособие для студ. вузов. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2011. – 168 с. (32 с.)

1.1 Риск как экономическая категория

Риск присущ любой сфере человеческой деятельности, так как связан с множеством условий и факторов, влияющих на положительный исход принимаемых людьми решений. Любое наше действие, оказывающее влияние на будущее, имеет неопределенный исход. Когда мы направляем деньги на свой счет, мы не знаем, какова будет их покупательская способность в тот момент, когда нам захочется ими воспользоваться. Неизвестна будущая стоимость

акций, купленных сегодня, неизвестна оплачиваемость специальности, которую желает получить студент, обучающийся в ВУЗе. Итак, когда люди не уверены в будущем, говорят, что они идут на риск. В повседневной жизни очень много факторов риска - риск попасть в автокатастрофу, риск быть ограбленным или заболеть. Риск - это часть жизни. И ни какая гениальность, никакие способности человека не могут устранить его. Люди могут лишь частично защитить себя от последствий подобных событий посредством уменьшения риска, например, путем его объединения в форме страхования.

Как мы видим, понятие риска встречается чаще всего тогда, когда речь идет о деньгах и благосостоянии человека. Поэтому с возникновением и развитием капиталистических отношений появляются различные теории и разделы риска. Так, финансовый риск стал родоначальником самостоятельной дисциплины в экономической теории, именуемой риск-менеджментом.

В настоящее время в России чрезвычайно сложно найти нужную литературу по современной экономике, в частности, по риску и неопределенности. Это не удивительно, ведь с приходом советской власти риск был объявлен буржуазным понятием. С идеологической точки зрения риск никак не сочетался с провозглашенным плановым характером развития экономики. Административно-командная система стремилась к уничтожению предпринимательства вместе с неизбежным ее условием - риском. Определения риска не было даже в советских энциклопедических словарях. Но мне все же не хотелось бы преждевременно критиковать такие действия правительства, поскольку его последствия начали проявляться в полной мере лишь после перестройки.

До конца 80-х годов российская экономика характеризовалась достаточно стабильными темпами развития. Первыми признаками проявления кризиса явились негативные процессы в инвестиционной сфере (снижение ввода основных производственных фондов), результатом чего стало снижение объемов произведенного национального дохода, промышленной и

сельскохозяйственной продукции. В конечном итоге, именно неправильная оценка финансовых рисков привела к кризису 17 августа 1998 г.

Сегодня в нашей стране, с переживающей кризис переходной экономикой, чрезвычайно важен правильный анализ рисков. Полезным было бы в срочном порядке восполнить недостаток соответствующей экономической литературы, т.е. срочно перевести на русский язык лучшие западные учебники по экономике и предпринимательству. Однако следует учесть, что эти учебники рассчитаны на западного читателя, который с детства живет в рыночной среде и которому не надо объяснять, что такое рынок, что означают финансовые термины, как читать финансовую прессу.

Таким образом, в сложившейся экономической ситуации, к проблемам экономической неопределенности и риска следует подходить более основательно.

Понятие неопределенности и риска

Впервые понятие риска в качестве функциональной характеристики предпринимательства было выдвинуто в XVII в. французским экономистом Р.Кантильоном. Он рассматривал предпринимателя как фигуру, принимающую решения и удовлетворяющую свои интересы в условиях риска. Прибыли и потери предпринимателя есть следствия риска и неопределенности, сопровождающим его решения.

Еще один представитель немецкой классической школы, Г. фон Мангольдт, опубликовал в 1855 году работу «Действительное назначение предпринимателя и истинная природа предпринимательской прибыли». Относительно теории риска Мангольдт разделил понятия «производства на заказ» и «производство на рынок». В производстве на заказ гарантирован доход, поскольку заранее ясен заказчик и определена цена, следовательно, риск минимален или вообще отсутствует. В производстве на рынок такая неопределенность присутствует, так как продукт предназначен для продажи при неопределенном спросе и неизвестной цене.

Наиболее полное развитие фактор риска как важнейшая составляющая предпринимательской функции получила у американского экономиста Фрэнка Найта. Риск, по Ф.Найту, представляет собой объективную вероятность того или иного события, и может быть выражен количественно, в частности, в виде математически вероятностного распределения доходов. Чем больше вероятность стандартного отклонения от ожидаемой величины при таком распределении, тем меньше риск, и наоборот.

В современной науке:

Риск – это деятельность, связанная с преодолением неопределённости в ситуации неизбежного выбора, в процессе которой имеется возможность количественно и качественно оценить вероятность достижения предполагаемого результата, неудачи и отклонения от цели.

Ситуация риска – это разновидность неопределенности, когда наступление событий вероятно и может быть определено, т.е. в этом случае объективно существует возможность оценить вероятность событий, возникающих в результате совместной деятельности партнеров по производству, действий конкурентов или противников, влияние природной среды на развитие экономики, внедрение достижений науки в народное хозяйство и т.д.

Таким образом, риск всегда связан с выбором определенных альтернатив и расчетом вероятности их результата.

Источников **неопределенности** несколько, но, прежде всего – это неполнота, недостаточность наших знаний об экономической сфере, окружающем мире. С подобного рода неопределенностью человек столкнулся очень давно, когда стал принимать осмысленные решения. Неосведомленность о законах природы мешала производственной деятельности, не позволяла эффективно вести хозяйство.

Другой источник неопределенности - это случайность, то, что в сходных условиях происходит неодинаково, что заранее нельзя предугадать. Спланировать каждый данный случай невозможно. Выход оборудования из

строю и внезапное изменение спроса на продукцию, неожиданный срыв поставки сырья - все это проявление случайности.

Есть и третья причина неопределенности - противодействие. Так, противодействие может проявляться в случае нарушения договорных обязательств поставщиками, при неопределенности спроса на продукцию, трудностях ее сбыта.

Вследствие этих причин и проводится различие между риском и неопределенностью. Неопределенность означает недостаток информации о вероятных будущих событиях, риск же означает ситуацию, в которой люди точно не знают, что случится, но представляют вероятность каждого из возможных исходов. В отличие от неопределенности, риск является измеримой величиной, его количественной мерой может служить вероятность благоприятного или неблагоприятного исхода.

Существует нормативно-правовая база для расчёта рисков, но лишь в некоторых отраслях, таких как банковская, финансовая, внешнеэкономическая деятельность и т.д. Государство пытается законодательно защитить права физических и юридических лиц, создавая нормативно-правовую базу для их взаимоотношений между собой. минимизируя их возможные риски и, прежде всего, это ГК РФ.

Согласно ст. 15 ГК РФ лицо, право которого нарушено, может требовать полного возмещения причиненных ему убытков, если законом или договором не предусмотрено возмещение убытков в меньшем размере. Под убытками понимают расходы, которые лицо, чье право нарушено, произвело или должно будет произвести для восстановления нарушенного права, утрата или повреждение его имущества — *реальный ущерб*, а также неполученные доходы, которые это лицо получило бы при обычных условиях гражданского оборота, если бы его право не было нарушено — *упущенная выгода*.

Если лицо, нарушившее право, получило вследствие этого доходы, то лицо, право которого нарушено, вправе требовать возмещения наряду с другими убытками упущенной выгоды в размере не меньшем, чем такие

доходы. Убытки, причиненные гражданину или юридическому лицу в результате незаконных действий (бездействия) государственных органов, органов местного самоуправления или должностных лиц этих органов, в том числе издания не соответствующего закону акта государственного органа или органа местного самоуправления, подлежат возмещению Российской Федерацией, соответствующим субъектом Российской Федерации или муниципальным образованием.

Т.о., все многообразие рисков можно подразделить на два вида:

- опасность потерять (реальный ущерб);
- опасность не получить что-либо (упущенная выгода).

Осуществление предпринимательства в любом виде связано с риском, который принято называть хозяйственным, или предпринимательским.

Предпринимательский риск — это риск, возникающий при любых видах деятельности, связанных с производством и реализацией продукции, товаров, услуг, товарно-денежными и финансовыми операциями, коммерцией, осуществлением социально-экономических и научно-технических проектов. Практика показывает, что этот риск может быть уменьшен, а его последствия в зависимости от обстоятельств смягчены или устранены с помощью различных приемов, основными из которых являются:

- гарантийные или резервные фонды для известной части рисков, которые заранее подготавливают их покрытие (полное или частичное);
 - перераспределение рисков исходя из того, что материализация только одного из них ведет лишь к ограниченным потерям в общем обороте;
 - диверсификация рисков, т. е. перераспределение собственных активов;
 - страхование, в результате которого риск переносится на третье лицо;
 - получение гарантий, что уменьшает долю возможных убытков;
- «срочные сделки в отношении рисков, которыми можно управлять на основе доступных на рынке срочных контрактов.

1.2 Классификация рисков

1) По характеру последствий риски подразделяются на чистые и спекулятивные.

Особенность *чистых* рисков (их иногда называют статистическими или простыми) заключается в том, что они практически всегда несут в себе потери для предпринимательской деятельности. Их причинами могут быть стихийные бедствия, несчастные случаи, недееспособность руководителей фирм и др.

Спекулятивные риски, которые называют также динамическими или коммерческими, несут в себе либо потери, либо дополнительную прибыль для предпринимателя. Их причинами могут быть изменение курсов валют, изменение конъюнктуры рынка, изменение условий инвестиций и др.

2) По сфере возникновения, в основу которой положены сферы деятельности, различают следующие виды рисков:

- *производственный* риск, связанный с невыполнением предприятием своих планов и обязательств по производству продукции, товаров, услуг, других видов производственной деятельности в результате воздействия как внешней среды, так и внутренних факторов;

- *коммерческий* риск – это риск потерь в процессе финансово-хозяйственной деятельности; его причинами могут быть снижение объемов реализации, непредвиденное снижение объемов закупок, повышение закупочной цены товара, повышение издержек обращения, потери товара в процессе обращения и др.;

- *финансовый* риск возникает в связи с невозможностью выполнения фирмой своих финансовых обязательств, их причинами являются изменение покупательной способности денег, неосуществление платежей, изменение валютных курсов и т.п.

3) В зависимости от основной причины возникновения рисков они делятся на следующие категории:

- *природно-естественные* риски – это риски связанные с проявлением

стихийных сил природы;

- *экологические* риски связаны с наступлением гражданской ответственности за нанесение ущерба окружающей среде;

- *политические* риски – это возможность возникновения убытков или сокращения размеров прибыли, являющихся следствием государственной политики;

- *транспортные* риски связаны с перевозками грузов различными видами транспорта;

- *имущественные* риски – это риски от потери имущества предпринимателя по причинам, от него не зависящим;

- *торговые* риски зависят от убытков по причине задержки платежей, непоставки товара, отказа от платежа и т.п.

4) Риски, связанные с покупательной способностью денег:

- *инфляционные* риски, которые обусловлены обесцениванием реальной покупательной способности денег, при этом предприниматель несет реальные потери;

- *дефляционный* риск связан с тем, что при росте дефляции падает уровень цен и, следовательно, снижаются доходы; валютные риски связаны с изменением валютных курсов, они относятся к спекулятивным рискам, поэтому при потерях одной из сторон в результате изменения валютных курсов другая сторона, как правило, получает дополнительную прибыль и наоборот;

- риск *ликвидности* связан с потерями при реализации ценных бумаг или других товаров из-за изменения оценки их качества и потребительской стоимости.

5) Инвестиционные риски связаны с возможностью недополучения или потери прибыли в ходе реализации инвестиционных проектов, они включают следующие подвиды рисков:

- риск *упущенной выгоды* заключается в том, что возникает финансовый ущерб в результате неосуществления некоторого мероприятия;

- риск *снижения доходности* связан с уменьшением размера процентов и

дивидендов по портфельным инвестициям; он делится на процентный риск, возникающий в результате превышения процентных ставок, выплачиваемых по привлеченным средствам, над ставками по предоставленным кредитам, и кредитный риск, возникающий в случае неуплаты заемщиком основного долга и процентов, причитающихся кредитору;

- *биржевые* риски представляют собой опасность потерь от биржевых сделок;

- *селективные* риски возникают из-за неправильного формирования видов вложения капиталов, вида ценных бумаг для инвестирования;

- *риск банкротства* связан с полной потерей предпринимателем собственного капитала из-за его неправильного вложения.

б) По уровню функционирования экономической системы формируются:

- *мегаэкономические* риски – риски, связанные с функционированием мировой экономики в целом;

- *макроэкономические* риски – риски экономической системы данного государства;

- *мезоэкономические* риски – риски, формируемые на уровне отдельных отраслей народного хозяйства и специфических сфер бизнеса;

- *микроэкономические* риски – риски отдельных, предпринимательских единиц, которые условно могут быть названы внутрифирменными рисками.

7) По допустимому пределу риска:

- *допустимый* риск – это угроза полной потери прибыли от реализации того или иного проекта или от предпринимательской деятельности в целом. При этом $R_D < R$, где R – средний уровень риска в экономике, R_D – уровень допустимого риска. В этом случае потери возможны, но их размер меньше ожидаемой предпринимательской прибыли. Таким образом, данный вид предпринимательской деятельности или конкретная сделка, несмотря на вероятность риска, сохраняют свою экономическую целесообразность.

- *критический* риск – более опасная в сравнении с допустимым. Он связан с опасностью потерь в размере произведенных затрат на осуществление

данного вида предпринимательской деятельности или отдельной сделки. При этом критический риск первой степени связан с угрозой получения нулевого дохода, но при возмещении материальных затрат. Критический риск второй степени связан с возможностью потерь в размере полных издержек, т.е. вероятны потери намеченной выручки и предпринимателю приходится возмещать затраты за свой счет.

Под критическим риском $R_{кр}$ понимается риск, уровень которого выше среднего, но в пределах максимально допустимых значений риска R_{max} .
 $R_D < R_{кр} < R_{max}$;

- *катастрофический* риск $R_{кат}$ превышает максимальную границу риска R_{max} , сложившуюся в данной экономической системе. $R_{кат} > R_{max}$.

Под катастрофическим понимается риск, который характеризуется опасностью, угрозой потерь в размере, равном или превышающем все имущественное состояние предпринимателя. Как правило, такой риск приводит к банкротству фирмы, поскольку в данном случае возможна потеря не только всех вложенных предпринимателем в определенный вид деятельности или в конкретную сделку средств, но и его имущества. При возникновении данного риска предпринимателю приходится возвращать кредиты из личных средств.

8) По возможности страхования можно также разделить на страхуемые и нестрахуемые. Предприниматель может частично переложить риск на другие субъекты экономики, в частности обезопасить себя, осуществив определенные затраты в виде страховых взносов. Таким образом, некоторые виды риска, такие, как риск гибели имущества, риск возникновения пожара, аварий и др., предприниматель может застраховать.

Риск страховой – вероятное событие или совокупность событий, на случай наступления которых проводится страхование. И в зависимости от источника опасности страховые риски подразделяются на: риски, связанные с проявлением стихийных сил природы (погодные условия, землетрясения, наводнения и др.) и риски, связанные с целенаправленными действиями человека.

Все перечисленные виды рисков характерны и для логистической сферы с их принадлежностью к конкретным видам потоков и запасов.

Логистические риски относят к группе коммерческих рисков предприятия. Они предусматривают таможенные риски, риски срыва поставок, ущерба при выполнении логистических операций для каждого звена цепи поставок и т.д.

Например, к рискам материального потока относят:

- изменение планируемых объёмов и номенклатуры выпускаемой продукции;
- низкая дисциплина поставок, несоблюдение графика расходов и интенсивности потребления ресурсов;
- непредусмотренные материальные затраты или прямые потери оборудования, имущества, сырья, топлива, энергии;
- несбалансированность структуры и динамики материальных запасов; колебания в сфере спроса, изменение потребностей и вкусов потребителей и т.д.

1.3 Модели управления логистическими рисками в цепях поставок

Управление риском представляет собой процесс целенаправленного воздействия субъекта управления на объект для решения стоящих задач.

Методы управления рисками разделяют на две большие группы.

1. Методы минимизации потерь:

1.1. упреждения: (стратегическое планирование; прогнозирование внешней обстановки; мониторинг социально-экономической и нормативно-правовой среды; предотвращение убытков; минимизация потерь; поиск информации (экзаунтинг); активный целенаправленный маркетинг);

1.2. уклонения (отказ от ненадёжных партнёров; отказ от рискованных проектов);

1.3. локализации (создание венчурных предприятий; создание

специальных структурных подразделений для выполнения рискованных проектов);

1.4. диссипации риска (интеграция; диверсификация сбыта и поставок; диверсификация инвестиций; диверсификация видов деятельности и зон хозяйствования; распределение риска по времени).

2. Методы возмещения потерь:

2.1. Создание системы резервов (самострахование);

2.2. Страхование хозяйственных рисков;

2.3. Поиск гарантов;

2.4. Распределение ответственности между участниками производства;

2.5. Передача риска.

1. Методы минимизации потерь позволяют **уменьшить** величину ущерба, когда риска избежать **невозможно** или он возникает **внезапно**.

1.1. Методы упреждения риска позволяют **уберегаться** от случайностей при помощи превентивных воздействий.

Эти методы более трудоемки, требуют обширной, аналитической работы, от полноты и тщательности которой зависит эффективность их применения.

К наиболее эффективным методам этого типа относится используемый в деятельности предприятия **метод стратегического планирования**.

1.1.1. Стратегическое планирование как средство компенсации риска дает эффект, если оно пронизывает все сферы деятельности предприятия. Оно может снять большую часть неопределенности, предугадать появление узких мест в производственном цикле, упредить ослабление позиций предприятия в своем секторе рынка, заранее идентифицировать профиль факторов риска и разработать комплекс компенсирующих мероприятий, план использования и подключения резервов.

1.1.2. Прогнозирование внешней экономической обстановки.

Суть этого метода заключается:

- в периодической разработке сценариев развития и оценке будущего состояния среды хозяйствования предприятия;

- в прогнозировании поведения возможных партнеров или действиях конкурентов;

- в определении (прогнозировании) изменений в секторах и сегментах рынка, на которых предприятие выступает продавцом или покупателем; в региональном или общеэкономическом прогнозировании.

1.1.3. Главной задачей **метода мониторинга** социально-экономической и нормативно-правовой среды является информатизация предприятия. Он подразумевает:

- приобретение компьютерных систем правовой и нормативно-справочной информации;
- подключение к сетям коммерческой информации (например, с помощью сети Интернет);
- проведение собственных прогнозно-аналитических исследований;
- заказ соответствующих услуг консультационным фирмам и отдельным консультантам и т.д.

Полученные в ходе мониторинга результаты позволяют уловить, новые тенденции во взаимоотношениях хозяйствующих субъектов; заблаговременно подготовиться к нормативным новшествам; предусмотреть необходимые меры для компенсации потерь от изменения правил ведения хозяйственной деятельности на ходу, скорректировать стратегию, тактические планы.

1.1.4. Методы **предотвращения убытков** позволяют **уменьшить ущербы предупредительными мерами** и действиями (установкой пожарной или охранной сигнализации и средств пожаротушения и др.).

1.1.5. Методы **минимизации потерь** способствуют соблюдению законодательства, условий договоров, соблюдению трудовой и производственной дисциплины и т.д.

1.1.6. **Упреждению риска** способствует и сбор, обработка, классификация, анализ финансовой информации (эккаутинг).

1.1.7. Метод **активного целенаправленного маркетинга** должен агрессивно формировать спрос на продукцию. Для этого используются

маркетинговые методы:

- сегментация рынка, оценка его емкости;
- организация рекламной кампании, включая информирование потенциальных потребителей и инвесторов о благоприятных свойствах продукции предприятия;
- анализ поведения конкурентов, выработка стратегии конкурентной борьбы и др.

1.2. Методы уклонения от риска наиболее распространены в хозяйственной практике. Ими пользуются те, кто хочет действовать наверняка, не рискуя. Кратко охарактеризуем их.

1.2.1. Отказ от нежелательных партнеров. Руководители предприятий, идущих по такому пути, отказываются от услуг ненадежных партнеров (как поставщиков, так и потребителей), стремятся не расширять круг партнеров, не вступать в отношения с сомнительными партнерами. Естественно, что такая политика сказывается на поставках предприятия (их объемах, качестве и т.д.).

1.2.2. Отказ от рискованных проектов, т.е. неучастие в договорах и проектах сомнительного (негарантированного) содержания.

1.3. Методы локализации риска используются, когда удастся четко и конкретно вычленить и идентифицировать источники риска. Вычислив экономически наиболее опасный этап или участок, необходимо сделать его контролируемым и тем самым снизить уровень риска (ущерба).

Для реализации таких проектов обычно используются дочерние, так называемые венчурные (рискованные) предприятия. Риск, таким образом, локализуется. В дальнейшем его результаты могут использоваться материнской компанией, а для реализации этих проектов используется ее потенциал.

Эти методы используются в основном крупными компаниями при внедрении инновационных проектов; освоении новых видов продукции, коммерческий успех которых вызывает сомнение. Они, как правило, используются впервые, на них требуются дорогостоящие НИОКР.

1.4. Методы диссипации (распределения) риска представляют собой

более гибкие инструменты управления риском.

1.4.1. Один из основных методов диссипации заключается в **распределении общего риска** путем объединения (с разной степенью интеграции) с другими участниками, заинтересованными в успехе общих дел.

Для этого подключаются другие предприятия и даже физические лица. С этой целью могут создаваться акционерные общества, финансово-промышленные группы, предприятия могут приобретать акции друг друга или обмениваться ими, вступать в консорциумы, ассоциации, концерны.

Интеграция может быть:

1) либо **вертикальной** (диагональной), т.е. несколько предприятий одного подчинения или одной отрасли объединяются для:

- проведения согласования ценовой политики;
- разделения зон хозяйствования;
- совместных действий против «пиратства»;

2) либо **горизонтальной** по последовательности технологических циклов, операции снабжения и сбыта. Дополнительный эффект состоит в том, что на «входах» и «выходах» предприятия создаются островки:

- предсказуемого товарного рынка;
- надежного долговременного спроса;
- надежных поставок изделий, необходимых для производства продукции.

1.4.2. В некоторых случаях возможно **распределение общего риска по времени и по этапам реализации** некоторого долгосрочного проекта или стратегического решения.

1.4.3. К этой же группе методов относятся различные варианты **диверсификации**:

- **диверсификация рынка сбыта**, т.е. работа одновременно на нескольких товарных рынках (когда неудача на одном компенсируется на другом) и распределение поставок между многими потребителями (желательно

равномерно для обеспечения устойчивости производственно-сбытовой деятельности);

- **диверсификация закупок сырья и материалов**, т.е. взаимодействие с многими поставщиками. Это позволяет ослабить зависимость предприятия от окружения, от надежности отдельных поставщиков. При нарушении графика поставок даже по объективным обстоятельствам (аварии, банкротство, форс-мажорные обстоятельства) предприятие сможет переключиться на работу с другими поставщиками. Конечно, это усложняет работу отделов материально-технического снабжения и сбыта и вызывает их сопротивление. Поэтому руководство предприятия должно контролировать число своих поставщиков и потребителей;

- **диверсификация инвестиций**. При формировании инвестиционного портфеля рекомендуется отдавать предпочтение реализации нескольких проектов относительно небольшой капиталоемкости перед программами, состоящими из единственного инвестиционного проекта. Если все же приходится работать с одним-двумя партнерами, то желательно распределить или рассредоточить риск. В этом случае в договоре должно быть четко предусмотрено разграничение сфер деятельности и ответственности. Непременным условием должно быть отсутствие этапов, операций или работ с размытой или неоднозначной ответственностью;

- **диверсификация деятельности**. Под ней понимается увеличение числа используемых или готовых к использованию технологий, расширение ассортимента выпускаемой продукции или спектра предоставляемых услуг, ориентация на различные социальные группы потребителей, предприятия разных регионов и т.д. Все это способствует снижению риска, обретению экономической устойчивости и самостоятельности.

Риск должен быть фиксирован и по времени, это улучшает наблюдаемость и контролируемость процесса реализации стратегии или проекта и позволяет корректировать свои воздействия, управляя финальным уровнем риска.

2. Вторая группа – методы возмещения потерь.

Они направлены на то, чтобы в случае возникновения потерь иметь возможность их возмещения (даже частичного) и недопущения скатывания за критический предел.

2.1. Метод создания системы резервов близок к страхованию, но сосредоточен в пределах самого предприятия. На предприятии создаются страховые запасы сырья, материала, комплектующих изделий, резервные фонды денежных средств, формируются планы их развертывания и использования в кризисных ситуациях, устанавливаются впрок новые контакты и связи.

В настоящее время явное предпочтение отдается финансовым резервам, которые могут быть в форме:

- накопления собственных денежных страховых фондов;
- подготовки «горячих» кредитных линий;
- использования залогов и т.п.

Естественно, что для предприятия актуальными становятся **задачи**:

- выработки финансовой стратегии, политики;
- управления своими активами и пассивами, организации их оптимальной структуры;
- обеспечения достаточной ликвидности вложенных средств.

В планах развертывания резервов должно быть задействовано и использование резерва внутренней среды, возможность его самосовершенствования - от обучения и тренинга персонала до выработки специфической корпоративной культуры.

2.2. Страхование хозяйственных рисков. Страхование повышает ответственность менеджеров, принуждая их ответственнее относиться к принятию решения, регулярно проводить превентивные, защитные меры в соответствии со страховым контрактом.

Предприятие может также выступать с инициативой создания региональной системы страхования финансово-хозяйственной деятельности, а

также использовать системы перестрахования и т.п.

Однако при освоении новых видов продукции или новых технологий использование страхования несколько проблематично, так как страховые компании не располагают статистикой и опасаются страховать неизвестные для них технологии.

Таким образом, в каждом конкретном случае важно знать, является ли данный фактор объектом страхования.

Страхование риска имеет свои особенности. Страхуется не риск, а **имущественный интерес страхователя**, возможность погашения случайных убытков. При данном виде страхования риск должен быть возможен и должен носить случайный характер.

2.3. Возмещение части потерь может происходить и из **внешних источников** (гаранты, партнеры, фонды поддержки предпринимательства и др.).

Метод поиска гаранта заключается в обращении малых предприятий к крупным коммерческим банкам, страховым обществам, ассоциациям, фондам, а крупных, соответственно, к органам государственного управления за поддержкой и патронажем. В качестве платы гаранту выступают услуги политической поддержки, безотказная благотворительность и др.

Вопросы для самоконтроля:

1. Концепция рынка: сущность экономических рисков; специфика логистических рисков.
2. Классификация рисков. Логистические риски.
3. Модели управления логистическими рисками в цепях поставок. Методы минимизации потерь.
4. Модели управления логистическими рисками в цепях поставок. Методы возмещения потерь.
5. Неопределённость окружающей среды.

Тема 2 Возможности сравнения альтернатив в условиях риска для цепей поставок

Рассматриваемые вопросы:

- принятие решений в условиях риска и неопределённости ;
- сравнение альтернатив в условиях риска. Аналитическое представление альтернатив и отношения к риску;
- сравнение альтернатив в условиях риска. Графическое представление альтернатив в пространстве «Риск-доход».

Ключевые слова: риск, неопределённость, альтернативы.

При подготовке к занятию студенту необходимо:

1. Внимательно проработать конспекты лекций по теме и учебные тексты по вопросам.
2. Прочитать дополнительную литературу по теме занятия.
3. Выявить неясные вопросы и уточнить дополнительную литературу по их раскрытию.
4. Внести необходимые дополнения в тексты подготовки к занятию.
5. Продумать вопросы, которые вы хотели бы уяснить на занятии.
6. Систематизировать весь подготовленный материал.

Источники информации:

1. Бродецкий Г.Л. Управление рисками в логистике: Учебное пособие для студ.вузов. – М.: Академия, 2010. – 192 с. (42 с)
2. Бродецкий Г.Л. Системный анализ в логистике: выбор в условиях неопределённости: Учебник для студ.вузов. – М.: Академия, 2010. – 336 с. (54 с.)
3. Бродецкий Г.Л. Экономико-математические методы и модели в логистике: потоки событий и системы обслуживания: Учебное пособие для студ.вузов. – М.: Академия, 2009. – 272 с. (46 с.)

2.1 Принятие решений в условиях риска и неопределённости

Критерии принятия решений в условиях неопределённости

Теория принятия решений в условиях неопределённости предлагает достаточно широкий перечень критериев, чтобы дать лицу, принимающему решение, возможность учесть различные отношения к риску случайных потерь прибыли. Их представляют специальными группами таких критериев: классическими критериями; производными критериями; составными критериями принятия решений в условиях неопределённости.

К классическим традиционно относят: максиминный критерий; оптимистический критерий; нейтральный критерий; критерий Сэвиджа.

К производным критериям оптимизации решений в условиях неопределённости, как правило, относят критерии, которые модифицируют или обобщают классические критерии: критерий Гурвица; критерий произведений; критерий Гермейера; критерий наиболее вероятного исхода.

В определенных обстоятельствах каждый из этих методов имеет свои достоинства и недостатки, которые могут помочь в выработке решения.

Максиминный критерий (Вальда) – это пессимистический по своей сути критерий, потому что принимается во внимание только самый плохой из всех возможных результатов каждой альтернативы. Максиминный критерий ориентирован на наихудшие значения неопределённого фактора и в этом смысле является чрезвычайно консервативным. Поэтому его следует применять в тех случаях, когда неуспех операции крайне нежелателен, независимо от того, какими могут быть другие (благоприятные) исходы операции.

Критерий минимаксного риска Сэвиджа можно рассматривать как критерий наименьшего вреда, который определяет худшие возможные последствия для каждой альтернативы и выбирает альтернативу с лучшим из плохих значений. Одним из существенных недостатков данного принципа (Сэвиджа) является то, что добавление новой, заведомо неоптимальной стратегии может сделать неоптимальной полученную ранее оптимальную

стратегию.

Максиминный критерий и критерий Сэвиджа являются слишком категоричными в том смысле, что один ориентируется только на наихудший результат, а другой – на максимальные потери.

Критерий оптимизма (критерий максимакса) соответствует оптимистической наступательной стратегии; здесь не принимается во внимание никакой возможный результат, кроме самого лучшего.

Нейтральный критерий характеризуется нейтральной или средневзвешенной позицией отношения лица, принимающего решение, к возможным значениям конечного экономического результата при случайных ситуациях, описываемых полной группой событий. При этом «веса» для учета соответствующих результатов устанавливаются лицом, принимающим решение, равными между собой. В рамках такого подхода при сравнении нескольких альтернативных решений за основу принимается среднее арифметическое значение доходов по всем возможным ситуациям, не зависящим от лица, принимающего решение. Выбирается такая альтернатива, применительно к которой «средний ожидаемый» или «средневзвешенный» результат (с учетом возможных сценариев развития внешних событий по строке матрицы) будет наибольшим.

Критерий произведений – характеризуется менее пессимистической позицией отношения лица, принимающего решение, к неопределённости экономического результата, чем, например, при критерии Вальда, но более пессимистической, чем при нейтральном критерии.

Критерий обобщенного максимина (пессимизма – оптимизма) Гурвица позволяет учитывать состояние между крайним пессимизмом и безудержным оптимизмом. Однако критерий Гурвица может не различать явно различающиеся по предпочтительности альтернативы в силу того, что каждой из них ставит в соответствие оценку, являющуюся линейной комбинацией наихудшего и наилучшего результата для этой альтернативы.

Критерий Гермейера характеризует такую позицию отношения лица,

принимаящего решение, к неопределённости экономического результата, которая в некотором смысле обладает большей эластичностью, чем представленные ранее критерии. Необходимо отметить, что критерий Гермейера ориентирован на отрицательные значения элементов векторов-строк в матрице полезностей, характеризующих анализируемые решения. В экономических и логистических приложениях, когда имеют дело с затратами и издержками это условие обычно легко удовлетворить. Например, если при формализации матрицы полезностей учитывать соответствующие издержки относительно идеальной наиболее благоприятной ситуации. Таким образом, критерий Гермейера, фактически, ориентирован на величины потерь. Но все процедуры в рамках такого критерия реализуются применительно к матрице полезностей. В рамках указанного подхода при сравнении альтернатив решение принимается на основе самого большого «вклада» (в виде отдельного слагаемого) в средние ожидаемые «потери» для каждого решения.

При сравнительном анализе критериев эффективности нецелесообразно останавливаться на выборе единственного критерия, так как в ряде случаев это может привести к неоправданным решениям, ведущим к значительным потерям экономического, социального и иного содержания. Поэтому в указанных ситуациях имеется необходимость применения нескольких критериев в совокупности. Или же целесообразно применение *составных* критериев таких типов, для которых опорным критерием является либо классический критерий Вальда, либо классический критерий Сэвиджа. То есть такое «опорное» значение лицо, принимающее решение, может выбрать как максимально возможное гарантированное значение дохода в рамках соответствующей матрицы полезностей, которое было бы обеспечено ему в случае использования критерия Вальда. В других ситуациях такое «опорное» значение лицо, принимающее решение, может выбрать, например, и как минимально возможное значение для наихудших потерь, которое было бы обеспечено ему в случае использования критерия Сэвиджа. В зависимости специфики ситуации, каждое лицо, принимающее решение, определяет величину допустимого риска

отклонения конечного результата дохода (в худшую сторону) от его так называемого «опорного» значения. Это делается для того, чтобы открыть также и дополнительные возможности увеличения выигрыша для конечного результата по сравнению с теми, которые имеются применительно к «опорному» решению. При этом лицо, принимающее решение, может самостоятельно определить приемлемый для него баланс между допустимым риском (оговоренными допустимыми отклонениями выбранного показателя в худшую сторону) и требуемой компенсацией за соответствующий риск.

2.2 Сравнение альтернатив в условиях риска. Аналитическое представление альтернатив и отношения к риску

При сравнении альтернатив в условиях риска необходимо учитывать отношение к риску конкретного лица, принимающего решения (далее ЛПР). В формате классического подхода теории риска отношение к риску складывается из субъективного понятия ЛПР относительно имеющегося «баланса» в сочетании возможных случайных значений для доходов и потерь, сопутствующих рассматриваемой альтернативе. Каждая альтернатива характеризуется двумя значимыми для ЛПР показателями: ожидаемый доход, возможный риск. В соответствии с теорией риска ЛПР может выразить свое отношение к риску как *осторожное*, *склонное к риску* и *нейтральное*.

При этом подразумевается, что *склонность к риску* означает, что ЛПР рассчитывает на такую величину благоприятного отклонения дохода, которая бы компенсировала, возможно, и не вполне достаточный ожидаемый доход.

Осторожность к риску означает, что ЛПР требует такую величину ожидаемого дохода, которая бы могла компенсировать соответствующий риск (в формате возможного отрицательного отклонения конечного экономического результата).

При *нейтральном* отношении к риску ЛПР ориентируется только на средний ожидаемый конечный экономический результат.

При этом одна и та же альтернатива может не устраивать *склонного к риску* ЛПР из-за недостаточного дохода и в то же время не устраивать *осторожного к риску* ЛПР из-за недопустимого риска. Сравнение альтернатив возможно только при заданном отношении к риску, которое должно быть формализовано так, чтобы можно было однозначно выбирать (из набора альтернатив) наилучшую для конкретного ЛПР.

При классическом подходе к риску каждая альтернатива может быть представлена как случайная величина в формате конечного экономического результата (в денежном выражении), которая характеризуется двумя параметрами:

- математическим ожиданием (m);
- среднеквадратическим отклонением (σ).

Математическое ожидание оценивает средний ожидаемый доход альтернативы, а среднеквадратическое отклонение показывает, насколько, в среднем, конечный экономический результат может отклониться в большую или в меньшую сторону от своей средней ожидаемой величины. При классическом подходе к риску величина среднеквадратического отклонения ожидаемого дохода альтернативы принимается как мера ее риска.

При этом некоторая функция f , зависящая от указанных параметров ($\sigma; m$), вводится таким образом, чтобы критерий выбора имел следующую структуру:

$$f(\sigma; m) \rightarrow \max.$$

Другими словами, из двух альтернатив предпочтительнее будет альтернатива с большим значением заданной функции выбора.

Математическое ожидание конечного экономического результата рассматриваемой альтернативы воспринимается всегда однозначно: чем больше такой показатель, тем он лучше для ЛПР при любом отношении к риску. В частности, при *нейтральном* отношении к риску такой показатель выступает как единственный значимый для ЛПР параметр: значение параметра σ не влияет на результат сравнения альтернатив. Восприятие же

среднеквадратического отклонения как меры риска различно для *осторожного к риску* и для *склонного к риску* ЛПР. Осторожность к риску выражается в том, что чем меньше величина среднеквадратического отклонения дохода альтернативы, тем это лучше для ЛПР (при фиксированном математическом ожидании). Указанное обстоятельство обуславливается стремлением такого ЛПР обеспечить наиболее надежный доход из возможных при заданном его среднем ожидаемом значении. Напротив, склонность к риску выражается в том, что чем больше величина среднеквадратического отклонения (σ) дохода альтернативы (при заданном m), тем это лучше для ЛПР. Указанное обстоятельство можно объяснить стремлением сохранить шанс получения наибольшего дохода из возможных, поскольку большая величина среднеквадратического отклонения дохода альтернативы воспринимается склонным к риску ЛПР как возможность отклонения, скорее, в благоприятную сторону.

С учетом указанных особенностей восприятия риска как среднеквадратического отклонения дохода альтернативы, отношение ЛПР к риску характеризуется функцией выбора $f(\sigma;m)$, которая в простейшем случае может быть формализована, например, следующим образом (представленные ниже функции могут быть заданы и иначе по желанию ЛПР):

- $f_n(\sigma;m) = m$ - для нейтральных к риску ЛПР;
- $f_s(\sigma;m) = m - k_s \cdot \sigma^2$ - для осторожных к риску ЛПР;
- $f_r(\sigma;m) = m + k_r \cdot \sigma^2$ - для склонных к риску ЛПР.

где k_s – коэффициент индивидуальной осторожности ЛПР к риску;

k_r – коэффициент индивидуальной склонности ЛПР к риску;

Соответственно, при *нейтральном* отношении к риску значение функции выбора совпадает с математическим ожиданием дохода альтернативы. Для *осторожного к риску* ЛПР в функции выбора учтено его восприятие возможного риска отклонения конечного экономического результата как

нежелательного и отрицательного события, при этом дисперсия ожидаемого конечного результата умножается на коэффициент (k_s), который характеризует степень такого осторожного отношения к риску для конкретного ЛПР. Для *склонного к риску* ЛПР в функции выбора учтено его восприятие возможного риска отклонения (σ) конечного экономического результата как желательного и положительного события (для отклонения в нужную благоприятную сторону), при этом дисперсия ожидаемого конечного результата умножается на соответствующий коэффициент (k_r), который характеризует индивидуальную склонность к риску ЛПР.

2.3 Сравнение альтернатив в условиях риска. Графическое представление альтернатив в пространстве «Риск-доход»

Для более глубокого понимания проблемы сравнения альтернатив в условиях риска удобно представить множество анализируемых альтернатив как набор точек в двухмерном декартовом пространстве. При этом каждой альтернативе с известными ее параметрами математическим ожиданием дохода (m) и среднеквадратическим отклонением дохода (σ) соответствует точка с координатами ($\sigma; m$) в указанном пространстве (далее пространство «Риск-Доход»), причем среднеквадратическое отклонение дохода (σ) откладывается по оси абсцисс, а математическое ожидание дохода (m) – по оси ординат.

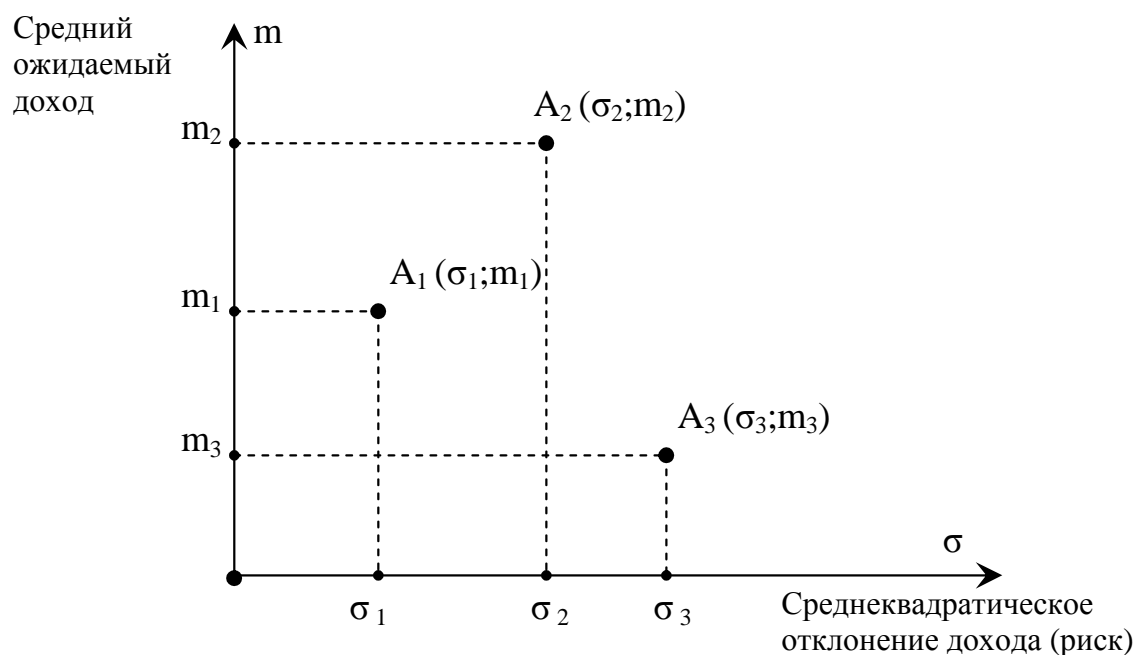


Рис. 1. Графическое представление альтернатив A_1 , A_2 , A_3 в пространстве «Риск-Доход».

Предположим, что имеются три альтернативы $A_1(\sigma_1; m_1)$, $A_2(\sigma_2; m_2)$, $A_3(\sigma_3; m_3)$, которые графически в пространстве «Риск-Доход» представлены на рис 1 (при допущении $m_3 < m_1 < m_2$ и $\sigma_1 < \sigma_2 < \sigma_3$). Для сравнения данных альтернатив необходимо формализовать отношение ЛПР к риску. Это можно сделать при помощи аппарата линий уровня, суть которого раскрыта ниже.

Проще всего проводить такой анализ для нейтральных к риску ЛПР.

Как видно на рис. 1, при нейтральном отношении к риску наиболее предпочтительной для ЛПР является альтернатива $A_2(\sigma_2; m_2)$, как имеющая наибольшее значение среднего ожидаемого дохода.

Допустим, отношение ЛПР к риску осторожное. В таком случае функция выбора имеет вид $f_s(\sigma; m) = m - k_s \cdot \sigma^2$ и необходимо определить соответствующий индивидуальный коэффициент осторожности (k_s). Для этого ЛПР указывает некоторую альтернативу $B(\sigma_a; m_a)$, эквивалентную $A_1(\sigma_1; m_1)$ (рис. 2). Такая информация позволяет найти требуемый индивидуальный коэффициент осторожности к риску по представленной ранее формуле

$$k_s = (m_1 - m_a) / (\sigma_1^2 - \sigma_a^2).$$

Зафиксировав значение функции выбора $f_s(\sigma; m)$ при заданном k_s , можно получить множество точек $(\sigma; m)$, представляющих в пространстве «Риск-Доход» эквивалентные друг другу альтернативы. Такие точки будут лежать на некоторой линии в указанном пространстве. Общим для них будет значение функции выбора (обозначим такое значение через K_1) Действительно, найдем показатель K_1 при известных параметрах $(\sigma_1; m_1)$ из равенства:

$$f_s(\sigma_1; m_1) = m_1 - k_s \cdot \sigma_1^2 = K_1.$$

Здесь K_1 – некоторая константа, отражающая «уровень» соответствующей линии в указанном пространстве при заданных параметрах $(\sigma_1; m_1)$. Понятие «уровня» означает следующее. Все альтернативы, точки которых в пространстве «Риск-Доход» образуют одну кривую, эквивалентны друг другу и тем самым находятся на одном «уровне».

Далее рассмотрим указанную функцию в явном ее представлении (в пространстве «Риск-Доход»):

$$m = K_1 + k_s \cdot \sigma^2.$$

Если имеют место равенства

$$m_i = K_1 + k_s \cdot \sigma_i^2,$$

где (m_i, σ_i) координаты некоторой i -той точки, то они представляют эквивалентные по отношению к A_1 альтернативы. Перебирая значения σ_i с некоторым шагом (пусть, например, $\sigma_0=0$, $\sigma_1=1$ и т.д.) получаем достаточное количество значений m_i , необходимых для построения кривой, отражающей множество альтернатив, эквивалентных A_1 (m_1, σ_1) . Такая процедура и соответствующая кривая эквивалентности представлена на рис. 5.2. Заметим, что при $i=0$ имеем $\sigma_i = \sigma_0 = 0$ и получаем:

$$m_0 = K_1 + k_s \cdot \sigma_0^2 = K_1 + k_s \cdot 0^2 = K_1,$$

то есть в классе рассматриваемых функций выбора имеет место равенство $K_1 = m_0$. Другими словами, показатель линии уровня (K_1) совпадает с ожидаемым значением (m_0) для так называемого аналога «безрискового эквивалента» анализируемой альтернативы в условиях риска.

Таким образом, удобно идентифицировать указанную кривую как линию

Подчеркнем, что такая альтернатива называется безрисковым эквивалентом дохода для рисковых альтернатив представленных в пространстве «Риск-доход» форматом конкретной линии уровня из заданной системы линий уровня.



Построение линии уровня, проходящей через точку $A_1^{**}(\sigma_1; m_2)$, требует построения функции $m = K_{1a} + k_s \cdot \sigma^2$, где $K_{1a} = m_2 - k_s \cdot \sigma_1^2$. Таким образом, можно

получить все необходимые кривые любых уровней.

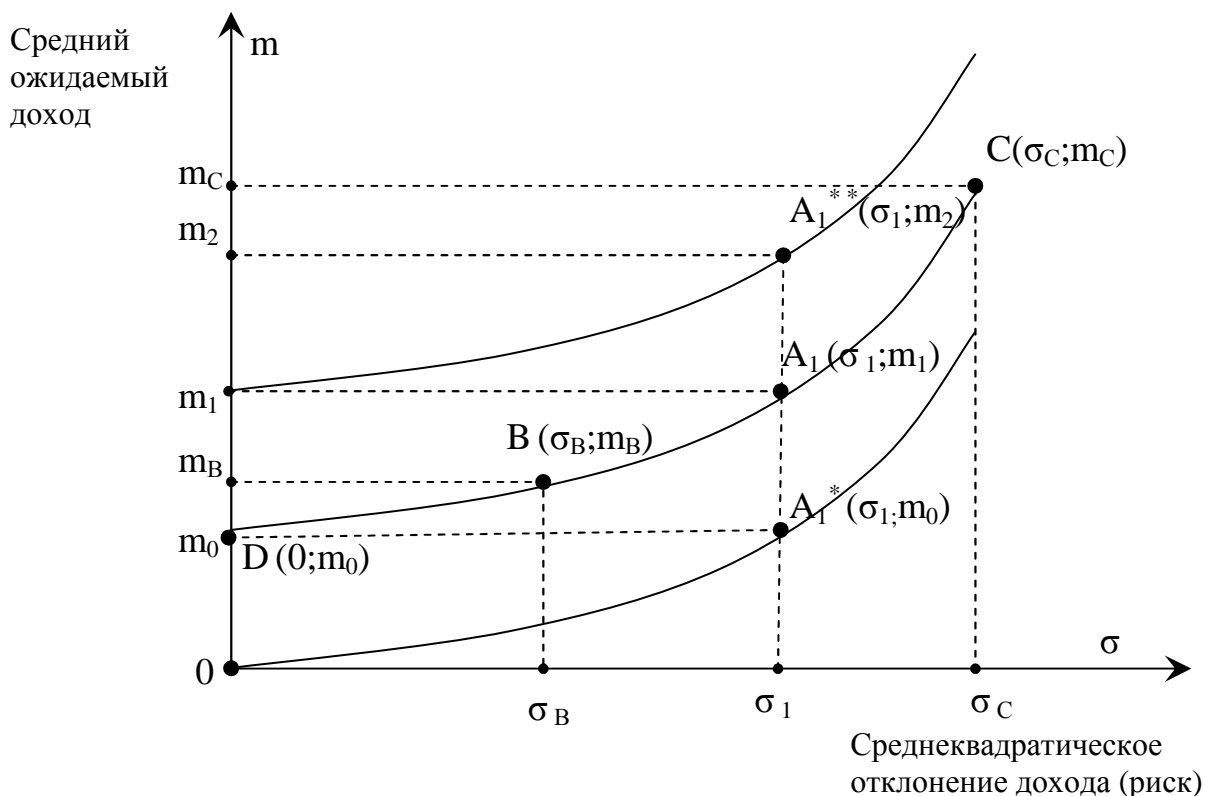


Рис. 3. Графическое представление линий уровня в пространстве «Риск-Доход».

На рис. 3 видно, что на линии уровня m_0 расположены точки $D(0; m_0)$, $B(\sigma_B, m_B)$, $C(\sigma_C; m_C)$, которые эквивалентны исходной точке $A_1(\sigma_1; m_1)$. При этом для ЛПР более предпочтительными являются точки, лежащие на более высоких линиях уровня, представляющие альтернативы с бóльшими значениями функции выбора.

При выраженном отношении к риску на рис. 3 также видно, что при фиксированном σ_1 любая точка ниже $A_1(\sigma_1; m_1)$ является менее предпочтительной для ЛПР и, соответственно, любая точка, расположенная выше, будет более предпочтительной, поскольку лежит на линии более высокого уровня. В частности, точка $A_1^*(\sigma_1; m_0)$ однозначно менее предпочтительна, чем $A_1(\sigma_1; m_1)$, поскольку лежит на линии уровня 0. Точка $A_1^{**}(\sigma_1; m_2)$ более предпочтительна для ЛПР, чем $A_1(\sigma_1; m_1)$, так как лежит на линии уровня $m_2 > m_0$.

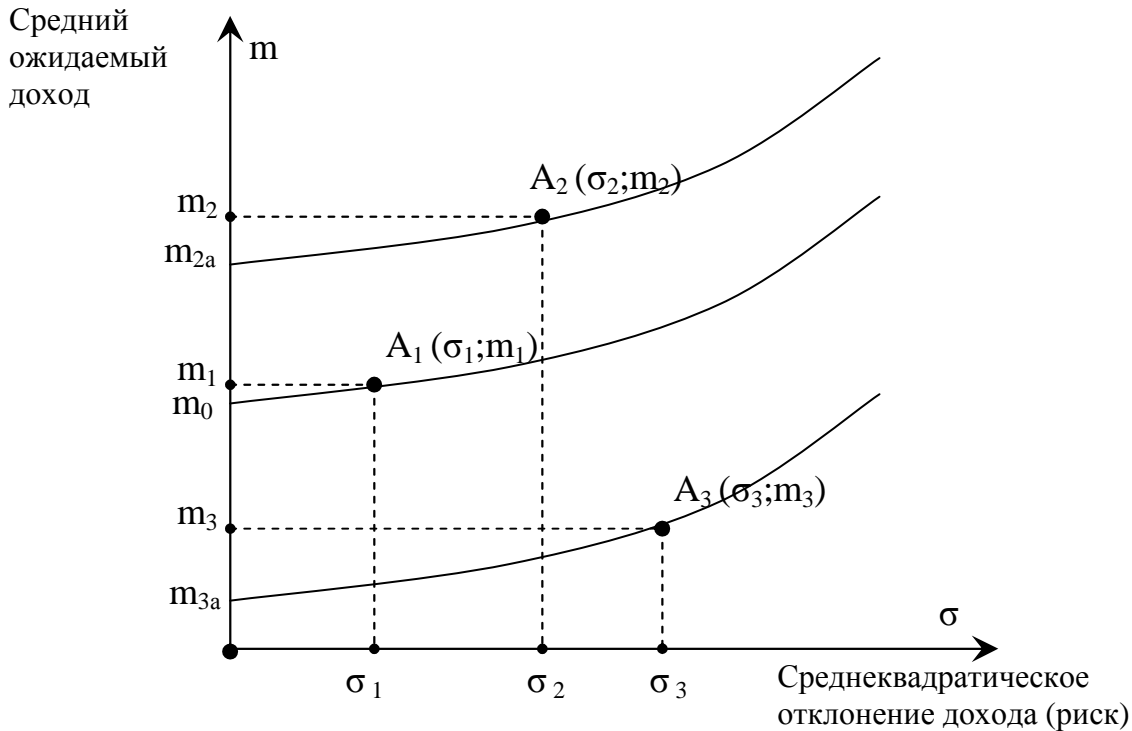


Рис. 4. Сравнение альтернатив A_1 , A_2 , A_3 при осторожном отношении к риску в пространстве «Риск-Доход».

Очевидно также, что все точки, лежащие на прямой $m = m_0$ (рис. 3) будут заведомо менее предпочтительны, чем безрисковый эквивалент точки A_1 , представленный точкой $D(0; m_0)$, поскольку будет иметь место ненулевой риск при сохранении среднего ожидаемого дохода на прежнем уровне. Для того, чтобы достичь безрискового эквивалента, для каждой точки прямой $m = m_0$ необходимо такое увеличение среднего ожидаемого дохода альтернативы, которое бы компенсировало принимаемый риск. В частности, применительно к точке $A_1^*(\sigma_1; m_0)$ для этого потребуется увеличение среднего ожидаемого дохода на величину $m_1 - m_0$.

Вернемся к задаче сравнения трех альтернатив $A_1(\sigma_1; m_1)$, $A_2(\sigma_2; m_2)$, $A_3(\sigma_3; m_3)$. Зная, что отношение осторожного к риску ЛПР в пространстве «Доход – Риск» графически определяется функцией $m = K + k_s \cdot \sigma^2$ при $k_s = (m_1 - m_a) / (\sigma_1^2 - \sigma_a^2)$ (см. рис. 5.2.), построим эти кривые (они будут проходить через интересующие нас точки).

Для точки $A_1(\sigma_1; m_1)$ имеем $K = K_1 = m_1 - k_s \cdot \sigma_1^2 = m_0$,

для точки $A_2 (\sigma_2; m_2)$ имеем $K = K_2 = m_2 - k_s \cdot \sigma_2^2 = m_{2a}$,

для точки $A_3 (\sigma_3; m_3)$ имеем $K = K_3 = m_3 - k_s \cdot \sigma_3^2 = m_{3a}$.

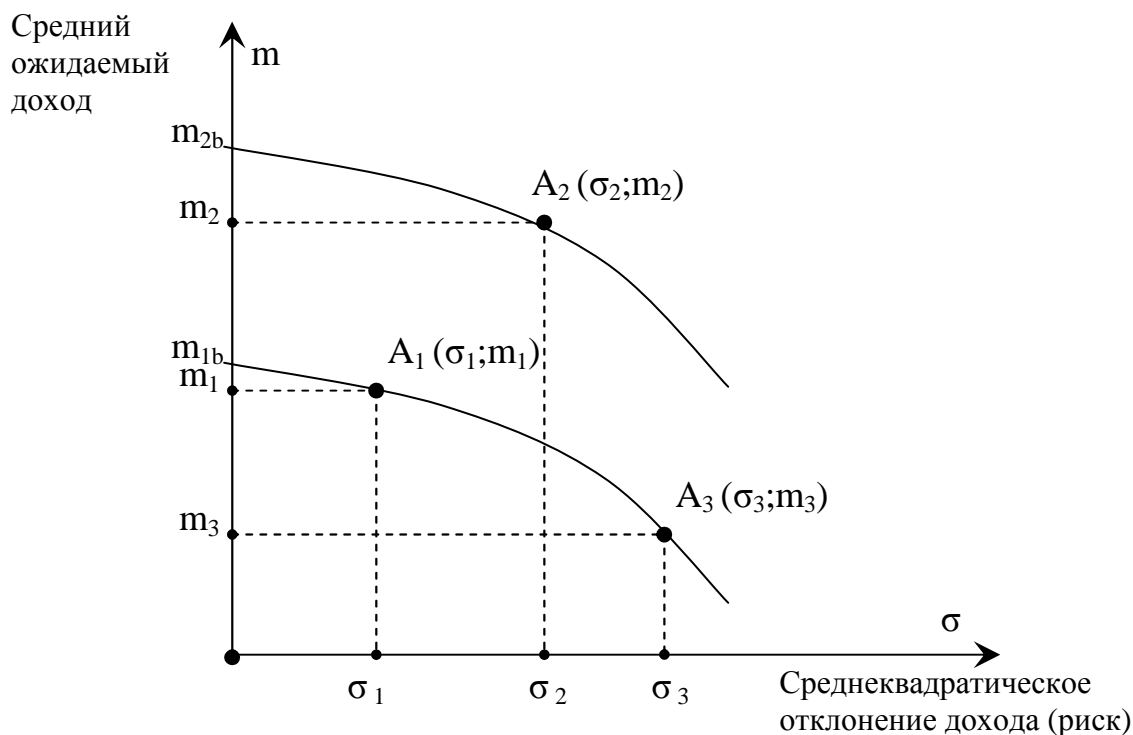


Рис. 5. Сравнение альтернатив A_1, A_2, A_3 при склонности к риску в пространстве «Риск-Доход».

Из рис. 4 для анализируемой ситуации легко видеть следующее. На основе аппарата линий уровня при осторожном отношении ЛПР к риску с конкретным коэффициентом индивидуальной осторожности k_s , как видим, наиболее предпочтительной является точка $A_2 (\sigma_2; m_2)$, поскольку она лежит на самой высокой линии уровня:

$$m_{2a} > m_0 > m_{3a}.$$

При склонности к риску функция выбора имеет вид $f_s(\sigma; m) = m + k_r \cdot \sigma^2$, что определяет и явную форму соответствующих линий уровня $m = K - k_r \cdot \sigma^2$. При этом, если, допустим, ЛПР сочтет альтернативы $A_1 (\sigma_1; m_1)$ и $A_3 (\sigma_3; m_3)$ эквивалентными, то представляющие их точки будут лежать на одной линии уровня m_{1b} , как показано на рис. 5.

Как видно на рис. 5, наиболее предпочтительной окажется точка $A_2 (\sigma_2; m_2)$ как лежащая на наивысшей линии уровня. Однако, рассуждения в

общем виде дают лишь общую схему решения задачи выбора наилучшей альтернативы при заданном отношении к риску, определяющем форму линий уровня. В каждом случае решения и их точные графические представления зависят от конкретных значений параметров рассматриваемых альтернатив.

Вопросы для самоконтроля:

1. Критерии принятия решений в условиях неопределённости среды.

Классические критерии.

2. Критерии принятия решений в условиях неопределённости среды.

Производные и составные критерии.

3. Сравнение альтернатив в условиях риска. Аналитическое представление альтернатив и отношения к риску.

4. Сравнение альтернатив в условиях риска. Графическое представление альтернатив и отношения к риску.

Тема 3 Критерии выбора альтернатив в условиях риска в цепях поставок

Рассматриваемые вопросы:

- критерий ожидаемого значения ;
- критерий «ожидаемое значение – дисперсия».

Ключевые слова: ожидаемое значение, значение-дисперсия..

При подготовке к занятию студенту необходимо:

1. Внимательно проработать конспекты лекций по теме и учебные тексты по вопросам.
2. Прочитать дополнительную литературу по теме занятия.
3. Выявить неясные вопросы и уточнить дополнительную литературу по их раскрытию.
4. Внести необходимые дополнения в тексты подготовки к занятию.
5. Продумать вопросы, которые вы хотели бы уяснить на занятии.
6. Систематизировать весь подготовленный материал.

Источники информации:

1. Бродецкий Г.Л. Управление рисками в логистике: Учебное пособие для студ.вузов. – М.: Академия, 2010. – 192 с. (58 с)
2. Бродецкий Г.Л. Системный анализ в логистике: выбор в условиях неопределённости: Учебник для студ.вузов. – М.: Академия, 2010. – 336 с. (64 с.)

Критерий ожидаемого значения (EVC).

Использование критерия ожидаемого значения обусловлено стремлением максимизировать ожидаемую прибыль (или минимизировать ожидаемые затраты). Использование ожидаемых величин предполагает возможность многократного решения одной и той же задачи, пока не будут получены достаточно точные расчётные формулы.

Математически это выглядит так: пусть X – случайная величина с математическим ожиданием MX и дисперсией DX . Если x_1, x_2, \dots, x_n – значения случайной величины (с.в.) X , то среднее арифметическое их (выборочное

среднее) значений $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$ имеет дисперсию $\frac{DX}{n}$. Таким образом, когда $n \rightarrow \infty$ $DX/n \rightarrow 0$ и $X \rightarrow MX$.

Другими словами при достаточно большом объеме выборки разница между средним арифметическим и математическим ожиданием стремится к нулю (так называемая предельная теорема теории вероятности). Следовательно, использование критерия ожидаемое значение справедливо только в случае, когда одно и тоже решение приходится применять достаточно большое число раз. Верно и обратное: ориентация на ожидания будет приводить к неверным результатам, для решений, которые приходится принимать небольшое число раз.

Например, требуется принять решение о том, когда необходимо проводить профилактический ремонт оборудования, чтобы минимизировать потери из-за неисправности. В случае если ремонт будет производиться слишком часто, затраты на обслуживание будут большими при малых потерях из-за случайных поломок.

Так как невозможно предсказать заранее, когда возникнет неисправность, необходимо найти вероятность того, что оборудование выйдет из строя в период времени t . В этом и состоит элемент «риска».

Математически это выглядит так: оборудование ремонтируется индивидуально, если оно остановилась из-за поломки. Через T интервалов времени выполняется профилактический ремонт всего количества оборудования n . Необходимо определить оптимальное значение T , при котором минимизируются общие затраты на ремонт неисправного оборудования и проведение профилактического ремонта в расчёте на один интервал времени.

Пусть p_t – вероятность выхода из строя одного оборудования в момент t , а n_t – случайная величина, равная числу всего количества оборудования, вышедшего из строя, тот же момент. Пусть далее C_1 – затраты на ремонт неисправного оборудования и C_2 – затраты на профилактический ремонт одной

единицы оборудования.

Применение критерия ожидаемого значения в данном случае оправдано, если всё оборудование работает в течение большого периода времени. При этом ожидаемые затраты на один интервал составят

$$OЗ = \frac{C_1 \sum_{i=1}^{r-1} M(n_i) + C_2 n}{T},$$

где $M(n_t)$ – математическое ожидание числа вышедших из строя станков в момент t . Так как n_t имеет биномиальное распределение с параметрами (n, p_t) , то $M(n_t) = np_t$. Таким образом

$$OЗ = \frac{n(C_1 \sum_{i=1}^{r-1} p_i + C_2)}{T}$$

Необходимые условия оптимальности T^* имеют вид:

$$OЗ(T^* - 1) \geq OЗ(T^*),$$

$$OЗ(T^* + 1) \geq OЗ(T^*).$$

Следовательно, начиная с малого значения T , вычисляют $OЗ(T)$, пока не будут удовлетворены необходимые условия оптимальности.

Пусть $C_1 = 100$; $C_2 = 10$; $n = 50$. Значения p_t имеют вид:

T	p_t	$\sum_{i=1}^{r-1} p_i$	$OЗ(T)$
1	0.05	0	$\frac{50(100 \cdot 0 + 10)}{1} = 500$
2	0.07	0.05	375
3	0.10	0.12	366.7
4	0.13	0.22	400
5	0.18	0.35	450

$$T^* \in [3, 4], OЗ(T^*) \in [366.7, 400]$$

Следовательно профилактический ремонт необходимо делать через $T^*=3$ интервала времени.

Критерий «ожидаемое значение – дисперсия» (MVC).

Критерий ожидаемого значения можно модифицировать так, что его

можно будет применить и для редко повторяющихся ситуаций .

Если x – случайная величина с дисперсией Dx , то среднее арифметическое \bar{x} имеет дисперсию $\frac{Dx}{n}$, где n – число слагаемых в \bar{x} . Следовательно, если Dx уменьшается, и вероятность того, что \bar{x} близко к Mx , увеличивается. Следовательно, целесообразно ввести критерий, в котором максимизация ожидаемого значения прибыли сочетается с минимизацией её дисперсии.

Применим критерий «ожидаемое значение – дисперсия» для предыдущего примера. Для этого необходимо найти дисперсию затрат за один интервал времени, т.е. дисперсию

$$z_T = \frac{C_1 \sum_{t=1}^{T-1} n_t + C_2}{T}$$

Т.к. $n_t, t = \overline{1, T-1}$ – с.в., то z_T также с.в. С.в. n_t имеет биномиальное распределение $M(n_t) = np_t$ и $D(n_t) = np_t(1-p_t)$. Следовательно,

$$\begin{aligned} D(z_T) &= D(1, T-1) = \left(\frac{C_1}{T}\right)^2 D\left(\sum_{t=1}^{T-1} n_t\right) = \\ &= \left(\frac{C_1}{T}\right)^2 \sum_{t=1}^{T-1} Dn_t = \left(\frac{C_1}{T}\right)^2 \sum_{t=1}^{T-1} np_t(1-p_t) = n \left(\frac{C_1}{T}\right)^2 \left\{ \sum_{t=1}^{T-1} p_t - \sum_{t=1}^{T-1} p_t^2 \right\}, \end{aligned}$$

где $C_2 n = \text{const}$.

Из примера 1 следует, что

$$M(z_T) = M(z(T)).$$

Следовательно искомым критерием будет минимум выражения

$$M(z(T)) + k D(z_T).$$

Замечание. Константу «к» можно рассматривать как уровень не склонности к риску, т.к. «к» определяет «степень возможности» дисперсии $D(z_T)$ по отношению к математическому ожиданию. Например, если предприниматель, особенно остро реагирует на большие отрицательные отклонения прибыли вниз от $M(z(T))$, то он может выбрать «к» много больше. Это придаёт больший вес дисперсии и приводит к решению, уменьшающему вероятность больших потерь прибыли.

При $k=1$ получаем задачу

$$M(z(T)) + D(z(T)) = n \left\{ \left(\frac{C_1}{T} + \frac{C_2}{T^2} \right) \sum_{i=1}^{T-1} p_i - \left(\frac{C_1}{T} \right)^2 \sum_{i=1}^{T-1} p_i^2 + \frac{C_2}{T} \right\}$$

По данным из примера 1 можно составить следующую таблицу

T	p_t	p_t^2	$\sum_{i=1}^{T-1} p_i$	$\sum_{i=1}^{T-1} p_i^2$	$M(z(T)) + D(z(T))$
1	0.05	0.0025	0	0	500.00
2	0.07	0.0049	0.05	0.0025	6312.50
3	0.10	0.0100	0.12	0.0074	6622.22
4	0.13	0.0169	0.22	0.0174	6731.25
5	0.18	0.0324	0.35	0.0343	6764.00

Из таблицы видно, что профилактический ремонт необходимо делать в течение каждого интервала $T^*=1$.

Вопросы для самоконтроля:

1. Критерий ожидаемого значения (EVC).
2. Критерий значимой дисперсии (MVC).

Тема 4 Метод дерева решений для управления рисками в цепях поставок

Рассматриваемые вопросы:

построение дерева решений для управления рисками в цепях поставок.

Ключевые слова: дерево, график.

При подготовке к занятию студенту необходимо:

1. Внимательно проработать конспекты лекций по теме и учебные тексты по вопросам.
2. Прочитать дополнительную литературу по теме занятия.
3. Выявить неясные вопросы и уточнить дополнительную литературу по их раскрытию.

4. Внести необходимые дополнения в тексты подготовки к занятию.
5. Продумать вопросы, которые вы хотели бы уяснить на занятии.
6. Систематизировать весь подготовленный материал.

Источники информации:

1. Бродецкий Г.Л. Управление рисками в логистике: Учебное пособие для студ.вузов. – М.: Академия, 2010. – 192 с. (86 с)
2. Бродецкий Г.Л. Системный анализ в логистике: выбор в условиях неопределённости: Учебник для студ.вузов. – М.: Академия, 2010. – 336 с. (154 с.)

Как правило, на практике ЛПР имеет дело не с набором альтернатив, для которых уже известны их параметры, а с постановкой задачи в условиях риска, заданной в развернутой форме на содержательном уровне и нуждающейся в формализации. При этом требуется формализовать не только сами альтернативы, но и различные возможные варианты для сочетания доходов и потерь при реализации определенных случайных событий, не зависящих от ЛПР. Иными словами, содержание задачи включает в себя структуру взаимосвязанных между собой альтернатив и возможных случайных событий, которую необходимо описать формально для нахождения наилучшего решения при заданном отношении ЛПР к риску.

Такая формализация и структуризация задачи, а также поиск наиболее предпочтительной для ЛПР альтернативы с учетом его отношения к риску могут быть реализованы на основе метода дерева решений. Данный метод позволяет синтезировать имеющиеся альтернативы и случайные события с учетом конкретных параметров и представить их структуру в виде графа специального вида, называемого деревом решений (то есть граф без циклов).

Граф состоит из вершин и соединяющих их ребер (либо дуг). Он строится следующим образом. Для его начальной (корневой) вершины существует набор различных цепей (каждая из которых характеризует определенную возможную траекторию развития рассматриваемого процесса), приводящих к конечной вершине. Концевая вершина отражает экономический результат такой

отдельной траектории цепи. Различают вершины прямоугольного и круглого типов.

Вершина прямоугольного типа отражает ситуацию, обусловливаемую необходимостью выбора одной альтернативы непосредственно самим ЛПР из некоторого множества имеющихся альтернатив (например, выбор типа транспорта, выбор конкретного маршрута и т.д.). Ребра, исходящие из такой вершины, отражают возможности такого выбора в виде определенных альтернатив (например, морской транспорт, автотранспорт и т.д.). При этом альтернативы могут и должны быть представлены с указанием конкретных значений параметров, значимых для расчетов при реализации такой траектории развития процесса.

Вершина круглого типа представляет собой определенный фактор, воздействие которого на рассматриваемый процесс имеет случайный характер и не зависит от ЛПР. Исходящие из такой вершины ребра соотносятся с набором рассматриваемых случайных сценариев, влияющих на конечный экономический результат, вероятности реализации которых должны быть известны.

Каждая траектория (цепь от корневой вершины к концевой вершине дерева решений) приводит к конечной вершине, которая может быть представлена как конкретное числовое значение экономического результата, либо как его случайная величина с известным законом распределения.

Для иллюстрации рассмотрим некоторое простейшее дерево решений, состоящее из одной вершины прямоугольного типа, двух вершин круглого типа и четырех концевых вершин. Его структура представлена на рис 1.

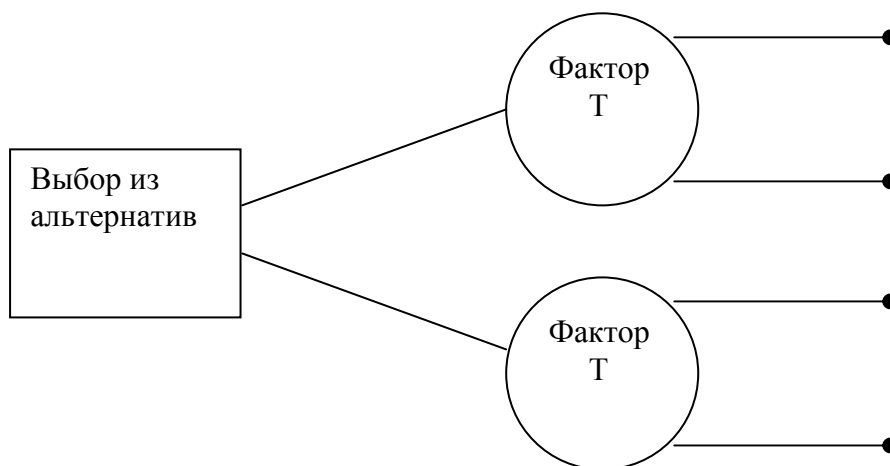


Рис. 1. Структура «простейшего» дерева решений.

Как видно на рис. 1., исходящие из прямоугольной вершины ребра оканчиваются однотипными вершинами (круглого типа), имеющими по две концевые вершины. Такая идентичность связана с тем, что при реализации каждой из двух альтернатив (рассматриваемого множества) необходимо всякий раз учитывать воздействие случайного фактора отмеченного типа Т, характеризуемого двумя сценариями. Подчеркнем, что в общем случае число рассматриваемых сценариев может быть произвольным. Соответственно, это определит и число концевых вершин. При этом конкретные значения для показателя конечного экономического результата концевых вершин в общем случае будут различными.

Процедура параметризации дерева решений подразумевает соотнесение параметров альтернатив и случайных сценариев исходной задачи с соответствующими вершинами и ребрами построенного графа.

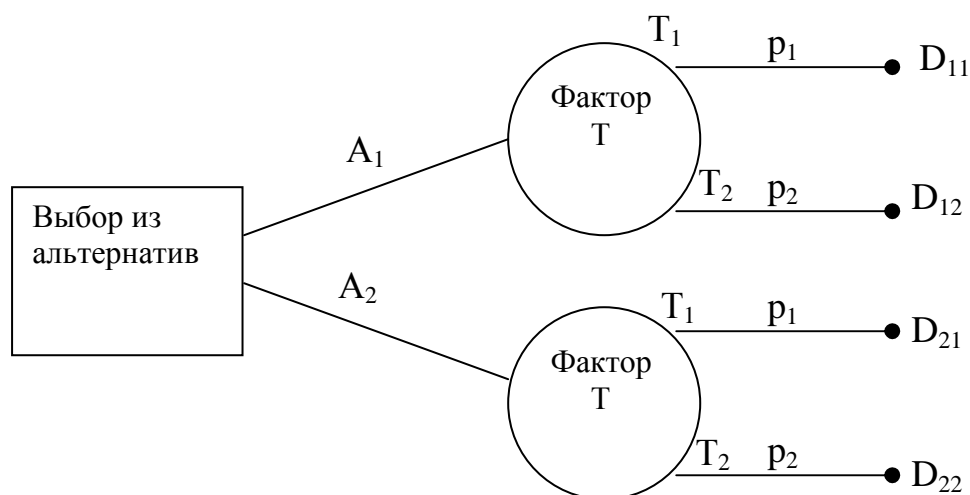


Рис. 2. «Простейшее» дерево решений после процедуры параметризации

На рис. 2. представлено дерево решений после реализации процедуры параметризации, причем отражено следующее. Рассматриваются альтернативы A_1 и A_2 , случайный фактор имеет два сценария реализации T_1 и T_2 . Здесь T_1 наступает с вероятностью p_1 , а T_2 - с вероятностью p_2 . Соответственно, конечные вершины отражают конкретные числовые значения дохода:

- D_{11} – при выборе первой альтернативы и реализации первого случайного сценария (при A_1 и T_1),
- D_{12} – при выборе первой альтернативы и реализации второго случайного сценария (A_1 и T_2),
- D_{21} – при выборе второй альтернативы и реализации первого случайного сценария (A_2 и T_1),
- D_{22} – при выборе второй альтернативы и реализации второго случайного сценария (A_2 и T_2).

Процедура свертки предусматривает для вершин круглого типа «замену» исходящих из них ребер, отражающих распределение вероятностей конечного результата, на определенный набор параметров, соответствующих критерию выбора при заданном отношении ЛПР к риску.

Представим основные критерии, которые используют для выбора наилучшей альтернативы. В теории риска такими критериями являются *EVC* –

критерий и MVC - критерий.

При нейтральном отношении к риску при оптимизации решения используют EVC – критерий ожидаемого значения (the expected value criterion). Тогда менеджеру необходимо найти только математическое ожидание рассматриваемых вероятностных распределений, причем наилучшей признается альтернатива с наибольшим математическим ожиданием дохода.

При осторожном отношении к риску применяют MVC - критерий значимой дисперсии (the mean variance criterion). Он требует определения как математического ожидания, так и дисперсии распределения конечного экономического результата. Показатель критерия, который требуется определить, совпадает со значением функции выбора $f_s(\sigma; m) = m - k_s \cdot \sigma^2$. Наилучшей при этом критерии признается альтернатива с наибольшим значением указанной функции.

Аналогично, при склонности к риску также используется критерий MVC, показатель которого при таком отношении к риску равен значению функции выбора $f_r(\sigma; m) = m + k_r \cdot \sigma^2$. Наилучшей также является альтернатива с наибольшим значением указанной функции.

Отмеченные выше для использования в формате метода дерева решений критерии формулируются следующим образом:

- Критерий EVC: $f_n(\sigma; m) = m \rightarrow \max$ - для нейтральных к риску ЛПР;
- Критерий MVC: $f_s(\sigma; m) = m - k_s \cdot \sigma^2 \rightarrow \max$ - для осторожных к риску ЛПР;
- Критерий MVC: $f_r(\sigma; m) = m + k_r \cdot \sigma^2 \rightarrow \max$ - для склонных к риску ЛПР.

Соответственно, процедура свертки подготавливает параметры для выбираемых ЛПР критериев. При этом, в формате заданного отношения к риску в вершину круглого типа вписывается значение соответствующей функции выбора $f(\sigma; m)$. Для этого рассчитываются необходимые параметры, конкретизирующие расположение альтернативы в пространстве «Риск-Доход».

Заметим, что при нейтральном отношении к риску в формате процедуры свертки менеджеру достаточно сразу вписывать в вершины круглого типа значения математического ожидания распределения конечного экономического

результата, как это представлено на рис. 3.

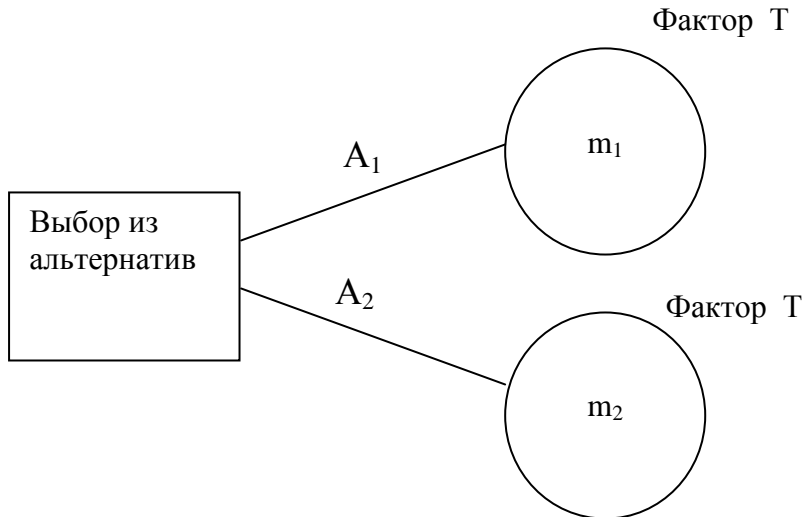


Рис. 3. Дерево решений после процедуры свертки при нейтральном отношении к риску

На рис. 3. представлено дерево решений после процедуры свертки при нейтральном отношении к риску, где по формулам теории вероятности найдены соответствующие математические ожидания:

$$m_1 = p_1 \cdot D_{11} + p_2 \cdot D_{12},$$

$$m_2 = p_1 \cdot D_{21} + p_2 \cdot D_{22}.$$

Заметим, что при произвольном количестве (n) конечных вершин, исходящих из рассматриваемой вершины круглого типа, указанные формулы имели бы вид

$$m_1 = p_1 \cdot D_{11} + p_2 \cdot D_{12} + \dots + p_n \cdot D_{1n} = \sum_{i=1}^n p_i D_{1i} ;$$

$$m_2 = p_1 \cdot D_{21} + p_2 \cdot D_{22} + \dots + p_n \cdot D_{2n} = \sum_{i=1}^n p_i D_{2i} .$$

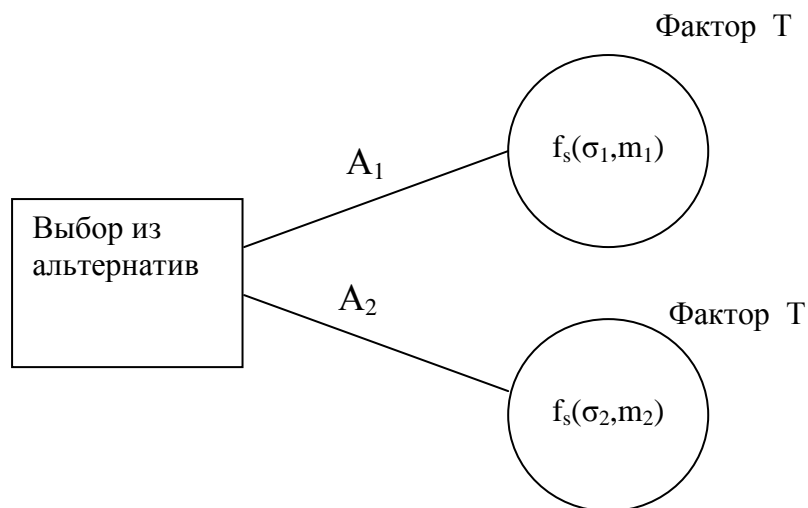


Рис. 4. Дерево решений после процедуры свертки при осторожном отношении к риску

Соответственно, на рис. 4. представлено дерево решений после реализации процедуры свертки при осторожном отношении к риску. Здесь

- $f_s(m_1, \sigma_1) = m_1 - k_s \cdot \sigma_1^2$,
где $m_1 = p_1 \cdot D_{11} + p_2 \cdot D_{12}$,
 $\sigma_1^2 = m_1^{(2)} - (m_1)^2 = p_1 \cdot (D_{11})^2 + p_2 \cdot (D_{12})^2 - (p_1 \cdot D_{11} + p_2 \cdot D_{12})^2$,
- $f_s(m_2, \sigma_2) = m_2 - k_s \cdot \sigma_2^2$
где $m_2 = p_1 \cdot D_{21} + p_2 \cdot D_{22}$,
 $\sigma_2^2 = m_2^{(2)} - (m_2)^2 = p_1 \cdot (D_{21})^2 + p_2 \cdot (D_{22})^2 - (p_1 \cdot D_{21} + p_2 \cdot D_{22})^2$.

Подчеркнем, что количество конечных вершин (см. рис. 2) в формате одного случайного фактора может любым. Поэтому приведем формулы, например, для определения показателя уровня $f_s(m_1, \sigma_1)$ в таком случае.

В случае n конечных вершин для расчета показателя $f_s(m_1, \sigma_1) = m_1 - k_s \cdot \sigma_1^2$ имеем:

$$m_1 = \sum_{i=1}^n p_i D_{1i}$$

$$\sigma_1^2 = m_1^{(2)} - (m_1)^2 = \sum_{i=1}^n p_i D_{1i}^2 - \left(\sum_{i=1}^n p_i D_{1i} \right)^2.$$

Формулы для определения $f_s(m_2; \sigma_2)$ аналогичны.

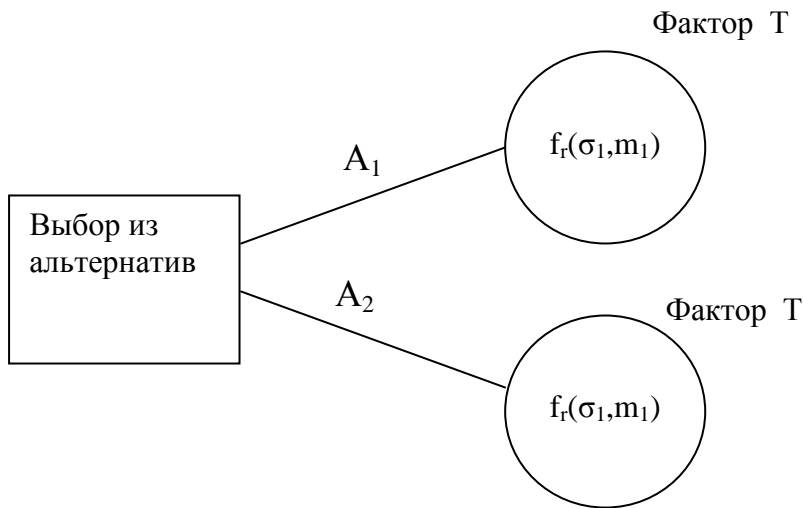


Рис. 5. Дерево решений после процедуры свертки при склонности к риску

Наконец, на рис. 5. представлено дерево решений после процедуры свертки для склонных к риску ЛПР. Здесь

- $f_r(m_1, \sigma_1) = m_1 + k_r \cdot \sigma_1^2$
 где $m_1 = p_1 \cdot D_{11} + p_2 \cdot D_{12}$,
 $\sigma_1^2 = m_1^{(2)} - (m_1)^2 = p_1 \cdot (D_{11})^2 + p_2 \cdot (D_{12})^2 - (p_1 \cdot D_{11} + p_2 \cdot D_{12})^2$,
- $f_r(m_2, \sigma_2) = m_2 + k_r \cdot \sigma_2^2$
 где $m_2 = p_1 \cdot D_{21} + p_2 \cdot D_{22}$,
 $\sigma_2^2 = m_2^{(2)} - (m_2)^2 = p_1 \cdot (D_{21})^2 + p_2 \cdot (D_{22})^2 - (p_1 \cdot D_{21} + p_2 \cdot D_{22})^2$.

Процедура блокировки требует для вершин прямоугольного типа зачеркнуть (заблокировать) на графе те исходящие из них ребра, которые ведут к заведомо неоптимальным (в формате предпочтений ЛПР) последующим вершинам графа, то есть не имеющим наибольшего значения соответствующей функции выбора. Тем самым исключаются из рассмотрения худшие варианты для траектории развития процесса. Таким образом, после реализации всех указанных процедур остается альтернатива с наибольшим значением функции выбора. Она и является наилучшей для ЛПР при заданном отношении к риску. Процедуры свертки и блокировки проводятся от конечных вершин к начальной

вершине.

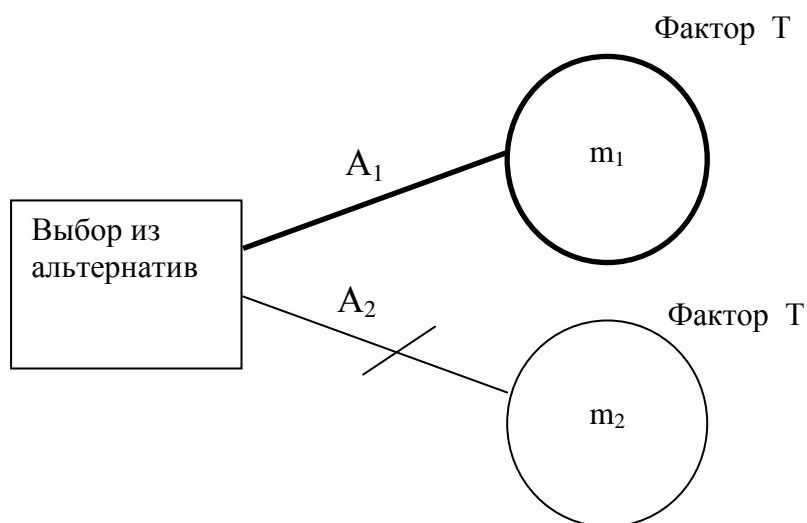


Рис. 6. Дерево решений после процедуры блокировки при нейтральном отношении к риску при $m_1 > m_2$

После завершения процедур свертки и блокировки дерево решений уже будет представлено в таком виде, при котором оптимальное решение становится очевидным. Как следует из рис. 6. при нейтральном отношении к риску будет выбрана альтернатива A_1 , поскольку $m_1 > m_2$ (она выделена жирным шрифтом).

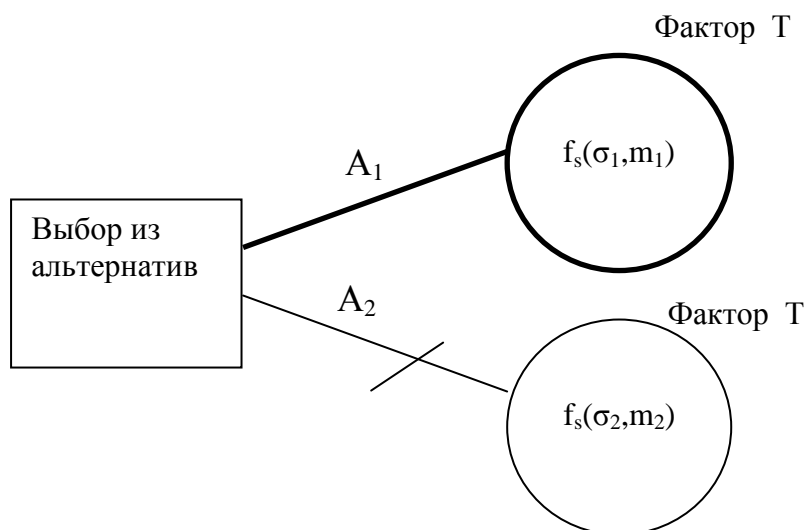


Рис. 7. Дерево решений после процедуры блокировки при осторожном отношении к риску при $f_s(\sigma_1, m_1) > f_s(\sigma_2, m_2)$

Как следует из рис. 7. при осторожном отношении к риску выбор попадает на альтернативу A_1 , поскольку $f_s(\sigma_1, m_1) > f_s(\sigma_2, m_2)$. Аналогично, при склонности к риску после процедуры блокировки также останется альтернатива с наибольшим значением $f_r(\sigma, m)$.

Метод дерева решений имеет ряд важных для ЛПР особенностей/преимуществ:

1) Во-первых, менеджер может структурировать рассматриваемую задачу и самостоятельно выбрать наиболее значимые для ЛПР альтернативы и сопутствующие им случайные факторы, влияющие на конечный экономический результат анализируемого процесса.

2) Во-вторых, метод позволяет менеджеру учитывать отношение ЛПР к риску на основе использования функций выбора, которые могут быть формализованы ранее или скорректированы в связи с новыми условиями бизнеса или с учетом соответствующего нового опыта в таком бизнесе.

Вопросы для самоконтроля:

1. Метод дерева решений при управлении рисками: процедуры свертки.
2. Метод дерева решений при управлении рисками: процедуры блокировки.

Тема 5 Методы и модели перераспределения рисков в цепях поставок

Рассматриваемые вопросы:

Процедуры и методы перераспределения рисков.

Ключевые слова: риск, перераспределение риска.

При подготовке к занятию студенту необходимо:

1. Внимательно проработать конспекты лекций по теме и учебные тексты по вопросам.
2. Прочитать дополнительную литературу по теме занятия.
3. Выявить неясные вопросы и уточнить дополнительную литературу по их раскрытию.
4. Внести необходимые дополнения в тексты подготовки к занятию.
5. Продумать вопросы, которые вы хотели бы уяснить на занятии.
6. Систематизировать весь подготовленный материал.

Источники информации:

1. Бродецкий Г.Л. Управление рисками в логистике: Учебное пособие для студ.вузов. – М.: Академия, 2010. – 192 с. (105 с)
2. Бродецкий Г.Л. Системный анализ в логистике: выбор в условиях неопределённости: Учебник для студ.вузов. – М.: Академия, 2010. – 336 с. (187 с.)

При заданном отношении к риску ЛПР может не только сравнивать имеющиеся предложения рынка, но и предпринимать активные шаги по изменению баланса между риском и ожидаемым доходом в формате конечного предложения бизнеса. Одним из наиболее доступных и эффективных действий для ЛПР в этом направлении является перераспределение риска. Такое перераспределение риска можно реализовать различными способами. Например, - на основе специальным образом оговоренных контрактных условий. Кроме того, перераспределение рисков может осуществляться за счет специально оговоренного лишь частичного участия в реализации предложения рынка. А также, - за счет привлечения партнеров.

При этом разделение ответственности за риск (в формате условия 50:50) позволяет:

1) сократить вдвое показатель риска (то есть в формате нового предложения вместо показателя σ_0 перейти к показателю $\sigma_0/2$);

2) при этом, однако, сократится вдвое и ожидаемый доход (то есть в формате нового предложения вместо показателя m_0 перейти к показателю $m_0/2$).

Если баланс между риском и ожидаемым доходом при таком долевым участии будет для ЛПР менее предпочтительным, то точка A_1 окажется расположенной на более низкой линии уровня (рис. 1).

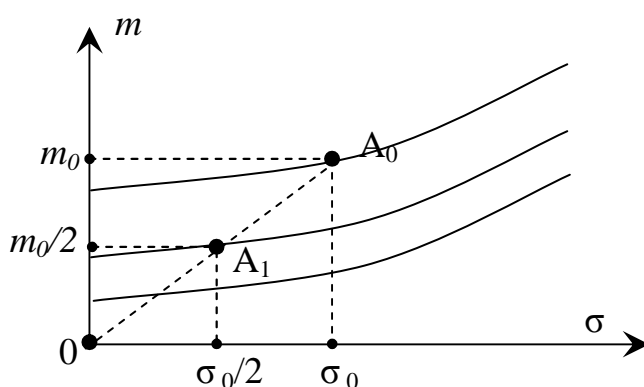


Рис. 1. Неудачное перераспределение риска в формате предпочтений ЛПР

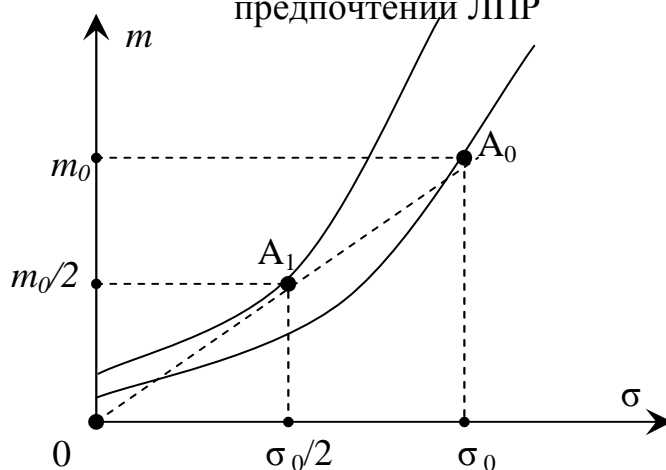


Рис. 2. Удачное перераспределение риска в формате предпочтений ЛПР

Если баланс между риском и ожидаемым доходом при таком долевым участии будет для ЛПР более предпочтительным, то точка A_1 окажется расположенной на более высокой линии уровня (рис. 2).

Рис. 1 и 2 иллюстрируют, что один и тот же «переход» к новому предложению, но для разных ЛПР, может восприниматься по-разному.

Если рассматривается иное доленое участие в рассматриваемом предложении, например, с долей 25%, то такая ситуация будет представлена в указанном пространстве новой точкой и т.д. Заметим, что при этом для конкретного ЛПР такая новая точка может снова оказаться как на линии более низкого уровня, так и на линии более высокого уровня. Это зависит от коэффициента индивидуальной осторожности ЛПР к риску (в формате осторожного отношения к риску).

Частичное участие в анализируемом предложении может потребовать привлечения партнеров, которые будут разделять риски, т.е. последствия неблагоприятных /благоприятных событий. Указанное разделение рисков может оказаться пропорциональным или непропорциональным долям своего участия в сделке. Это может определяться контрактными условиями. Кроме того, перераспределение рисков не обязательно подразумевает двух участников в качестве партнеров. Привлечение дополнительных участников формально можно анализировать такими же методами. Это позволяет перераспределять риски между всеми участниками с целью достижения приемлемого индивидуального баланса между риском и доходом для каждого из них.

Вопросы для самоконтроля:

1. Процедуры перераспределения рисков
2. Методы перераспределения рисков

Тема 6 Методы и модели диверсификации рисков в цепях поставок

Рассматриваемые вопросы:

- управление рисками на основе диверсификации;
- графическое представление процедур диверсификации.

Ключевые слова: риск, диверсификация риска.

При подготовке к занятию студенту необходимо:

1. Внимательно проработать конспекты лекций по теме и учебные тексты по вопросам.
2. Прочитать дополнительную литературу по теме занятия.
3. Выявить неясные вопросы и уточнить дополнительную литературу по их раскрытию.
4. Внести необходимые дополнения в тексты подготовки к занятию.
5. Продумать вопросы, которые вы хотели бы уяснить на занятии.
6. Систематизировать весь подготовленный материал.

Источники информации:

1. Бродецкий Г.Л. Управление рисками в логистике: Учебное пособие для студ.вузов. – М.: Академия, 2010. – 192 с. (132 с)
2. Бродецкий Г.Л. Системный анализ в логистике: выбор в условиях неопределённости: Учебник для студ.вузов. – М.: Академия, 2010. – 336 с. (203 с.)

6.1 Управление рисками на основе диверсификации

В условиях риска при сравнении различных стратегий поведения на рынке необходимо учитывать возможность участия ЛПР сразу в нескольких предложениях. При этом ЛПР может распределить свой капитал, составив портфель инвестиций с определенными долями участия в рассматриваемых предложениях. Распределение участия (своих ресурсов, например, капитала) в различных предложениях для достижения поставленной ЛПР цели - называют диверсификацией. Цель, в зависимости от отношения ЛПР к риску может быть сформулирована по-разному. Например, целью может быть:

- 1) наибольшее снижение риска портфеля;
- 2) максимизация возможной прибыли при заданном ограничении на риск;
- 3) в общем случае, нахождение наиболее приемлемого для ЛПР баланса для ожидаемых доходов и возможных потерь в формате портфеля инвестиций.

Предположим, ЛПР имеет возможность участвовать в двух предложениях A_1 с параметрами (m_1, σ_1) и A_2 с параметрами (m_2, σ_2) . При этом, если ЛПР участвует в первом предложении с долей α (при $0 \leq \alpha \leq 1$), тогда, соответственно, во втором – с долей $1-\alpha$. Таким образом, портфель инвестиций определяется вектором участия $(\alpha; 1-\alpha)$. При этом вектор участия $(1; 0)$ означает вложение всего капитала только в первое предложение, $(0; 1)$ – только во второе, $(0,5; 0,5)$ – участие в обоих предложениях с равными долями и т.д. Анализируемый портфель характеризуется общими параметрами (m_w, σ_w) , причем при заданных долях участия $(\alpha; 1-\alpha)$ математическое ожидание всего портфеля инвестиций составит:

$$m_w = \alpha \cdot m_1 + (1-\alpha) \cdot m_2 = \alpha \cdot (m_1 - m_2) + m_2.$$

Для определения риска, то есть среднеквадратического отклонения (σ_w) рассматриваемого портфеля необходимо знать коэффициент корреляционной связи (ρ) между предложениями. Из теории вероятности известно, что такой коэффициент может принимать значения $-1 \leq \rho \leq 1$ и характеризует направленность изменений конечных результатов рассматриваемых предложений следующим образом:

- при $-1 \leq \rho < 0$ имеет место *разнонаправленность* конечных результатов предложений: при увеличении дохода одного наблюдается уменьшение дохода другого, и наоборот, при уменьшении дохода одного – увеличение дохода другого;
- при $0 \leq \rho < 1$ имеет место *однаправленность* конечных результатов предложений: при увеличении дохода одного происходит также и увеличение дохода другого, и соответственно, при уменьшении дохода одного – уменьшение дохода другого;

- при $\rho = 0$ корреляционной связи между предложениями нет.

В общем случае, в соответствии с положениями теории вероятности среднеквадратическое отклонение портфеля имеет вид:

$$\sigma_w^2 = \alpha^2 \cdot \sigma_1^2 + (1 - \alpha)^2 \cdot \sigma_2^2 + 2 \cdot \rho \cdot \alpha \cdot \sigma_1 \cdot (1 - \alpha) \cdot \sigma_2.$$

В случае *совершенной отрицательной корреляционной связи* ($\rho = -1$) среднеквадратическое отклонение портфеля составит:

$$\sigma_w^2 = \alpha^2 \cdot \sigma_1^2 + (1 - \alpha)^2 \cdot \sigma_2^2 - 2 \cdot \alpha \cdot \sigma_1 \cdot (1 - \alpha) \cdot \sigma_2 = (\alpha \cdot \sigma_1 - (1 - \alpha) \cdot \sigma_2)^2,$$

$$\text{соответственно, } \sigma_w = | \alpha \cdot \sigma_1 - (1 - \alpha) \cdot \sigma_2 | = | \alpha \cdot (\sigma_1 + \sigma_2) - \sigma_2 |.$$

Зная параметры портфеля инвестиций (m_w, σ_w) и функцию выбора, характеризующую отношение ЛПР к риску:

$$m_w = \alpha \cdot (m_1 - m_2) + m_2,$$

$$\sigma_w = | \alpha \cdot (\sigma_1 + \sigma_2) - \sigma_2 |,$$

$$f(m_w, \sigma_w), 0 \leq \alpha \leq 1$$

можно найти такое значение α^* , при котором заданная функция выбора будет максимальной, то есть сформировать такой портфель $(\alpha^*; 1 - \alpha^*)$ участия в рассматриваемых предложениях, который обеспечит оптимальное с точки зрения ЛПР сочетание доходов и потерь.

В частности, при осторожном отношении к риску нужно будет найти такое α^* при котором:

$$f_s(m_w, \sigma_w) = m_w - k_s \cdot \sigma_w^2 \rightarrow \max \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \alpha^* \cdot (m_1 - m_2) + m_2 - k_s \cdot (\alpha^* \cdot (\sigma_1 + \sigma_2) - \sigma_2)^2 \rightarrow \max \text{ при } 0 \leq \alpha^* \leq 1$$

Аналогично, в случае *совершенной положительной корреляционной связи* ($\rho = 1$) среднеквадратическое отклонение портфеля составит:

$$\sigma_w^2 = \alpha^2 \cdot \sigma_1^2 + (1 - \alpha)^2 \cdot \sigma_2^2 + 2 \cdot \alpha \cdot \sigma_1 \cdot (1 - \alpha) \cdot \sigma_2 = (\alpha \cdot \sigma_1 + (1 - \alpha) \cdot \sigma_2)^2,$$

$$\sigma_w = | \alpha \cdot \sigma_1 + (1 - \alpha) \cdot \sigma_2 | = | \alpha \cdot (\sigma_1 - \sigma_2) + \sigma_2 |, .$$

При этом также достаточно найти такое α^* , при котором:

$$f(m_w, \sigma_w) \rightarrow \max,$$

$$\text{где } m_w = \alpha^* \cdot (m_1 - m_2) + m_2,$$

$$\sigma_w = | \alpha^* \cdot (\sigma_1 - \sigma_2) + \sigma_2 |,$$

$$0 \leq \alpha^* \leq 1$$

В случае нулевой корреляционной связи риск портфеля составит:

$$\sigma_w^2 = \alpha^2 \cdot \sigma_1^2 + (1 - \alpha)^2 \cdot \sigma_2^2$$

При этом аналогично потребуются находить наиболее приемлемый для ЛПР портфель инвестиций с учетом его отношения к риску.

6.2 Графическое представление процедур диверсификации

В пространстве «Риск-Доход» удобно представлять геометрическое место точек, которое отражает множество различных возможных вариантов формирования портфеля инвестиций $(\sigma_w; m_w)$ для $0 \leq \alpha \leq 1$. При этом различным значениям соответствующего коэффициента корреляции будут соответствовать «свои» расположения рассматриваемых точек в пространстве «Риск-Доход». Рассмотрим такие возможные ситуации.

I. Предположим, что анализируются два предложения: A_1 с параметрами $(\sigma_1; m_1)$ и A_2 с параметрами $(\sigma_2; m_2)$ (при допущении $m_1 > m_2$, $\sigma_1 > \sigma_2$). Пусть установлено, что между ними имеет место *совершенная отрицательная корреляционная связь* ($\rho = -1$). Зная параметры портфеля инвестиций $(\sigma_w; m_w)$: $m_w = \alpha \cdot (m_1 - m_2) + m_2$, $\sigma_w = |\alpha \cdot (\sigma_1 + \sigma_2) - \sigma_2|$, перебирая различные значения α от 0 до 1 включительно, получим точки, которые отражают множество возможных вариантов портфеля инвестиций в пространстве «Риск-Доход». Они представлены отрезками $A_1 A_0$ и $A_0 A_2$ на рис 8.1. Линейный характер зависимости рассматриваемых параметров от α предопределяет их линейное графическое представление в указанном пространстве «Риск-Доход». Наличие модуля в выражении σ_w объясняет симметричное отражение получаемого отрезка от оси ординат.

Как видно на рис. 1. при такой корреляционной связи всегда существует безрисковый портфель. Его представляет точка $A_0 (0; m_0)$. При этом можно определить и соответствующую долю α_0 участия, при которой достигается нулевой риск. Необходимо решить уравнение $\sigma_w = 0$ или уравнение:

$$|\alpha_0 \cdot \sigma_1 - (1 - \alpha_0) \cdot \sigma_2| = 0.$$

Его решение дает:

$$\alpha_0 = \sigma_2 / (\sigma_1 + \sigma_2)$$

Соответственно, тогда имеем:

$$1 - \alpha_0 = \sigma_1 / (\sigma_1 + \sigma_2)$$

При этом для соответствующего ожидаемого дохода получаем равенство:

$$m_0 = \alpha_0 \cdot (m_1 - m_2) + m_2$$

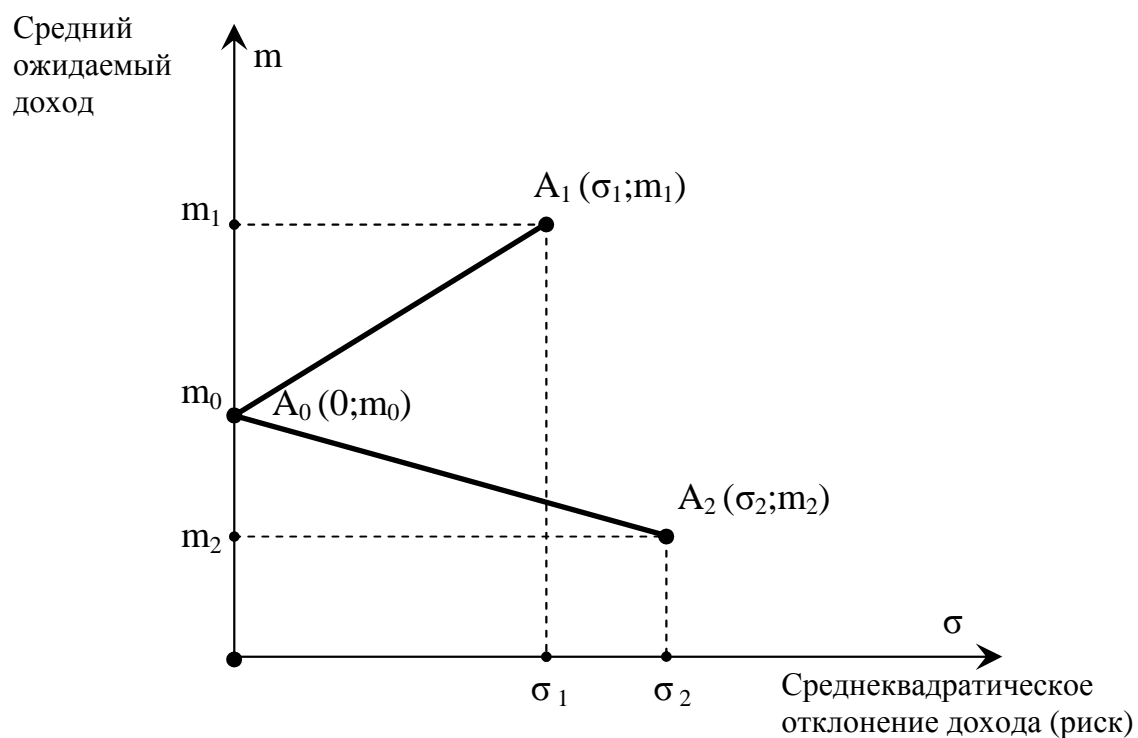


Рис. 1. Графическое представление множества вариантов портфеля инвестиций в пространстве «Риск-Доход» при $\rho = -1$.

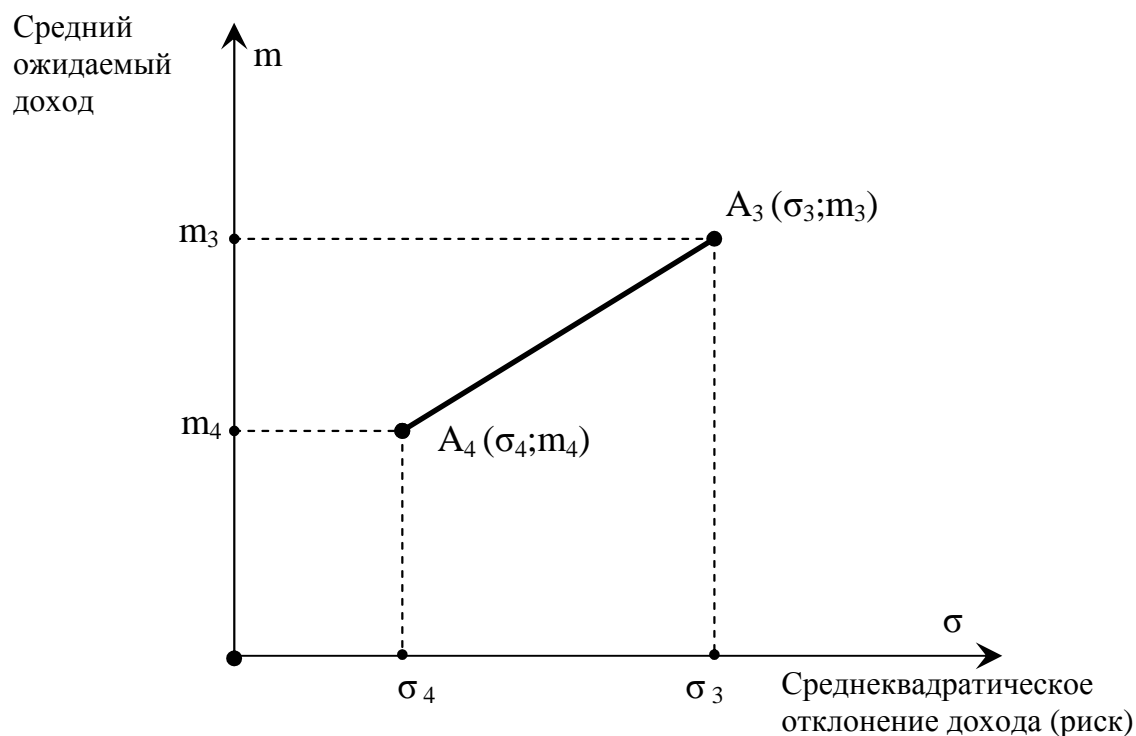


Рис. 2. Графическое представление множества вариантов портфеля инвестиций в пространстве «Риск-Доход» при $\rho = +1$.

При этом очевидно, что концы отрезков – точки A_1 и A_2 представляют, соответственно, портфели $(1;0)$ и $(0;1)$.

II. Далее рассмотрим другие два предложения $A_3 (\sigma_3; m_3)$ и $A_4 (\sigma_4; m_4)$ ($m_3 > m_4$, $\sigma_3 > \sigma_4$), имеющие *совершенную положительную корреляционную связь* ($\rho = +1$). В таком случае при известных параметрах портфеля инвестиций (σ_w, m_w) : $m_w = \alpha \cdot (m_1 - m_2) + m_2$, $\sigma_w = |\alpha \cdot (\sigma_1 - \sigma_2) + \sigma_2|$, меняя параметр α в пределах $0 \leq \alpha \leq 1$, получим отрезок $A_3 A_4$ на рис. 2. Такой отрезок отражает множество возможных вариантов портфеля в случае указанной корреляционной связи ($\rho = +1$) в пространстве «Риск-Доход».

Замечание. Продолжения такого отрезка (в обе стороны) соответствует ситуации, когда одна из компонент «вектора участия» будет отрицательной.

Вопросы для самоконтроля:

1. Понятие диверсификации рисков.

2. Процедуры диверсификации рисков: модель совершенной отрицательной корреляционной связи.
3. Процедуры диверсификации рисков: модель совершенной положительной корреляционной связи.
4. Модели диверсификации рисков, предполагающие наличие безрисковой альтернативы.
5. Методы диверсификации рисков: безрисковые решения в пространстве «Доход-Риск».
6. Метод портфеля для управления рыночными рисками.

Тема 7 Управление рисками в логистике на основе страхования

Рассматриваемые вопросы:

- диверсификация в страховании;
- страхование грузов;
- страхование ответственности перевозчика и экспедитора.

Ключевые слова: риск, диверсификация в страховании, страхование ответственности, страховая премия, страховая сумма.

При подготовке к занятию студенту необходимо:

1. Внимательно проработать конспекты лекций по теме и учебные тексты по вопросам.
2. Прочитать дополнительную литературу по теме занятия.
3. Выявить неясные вопросы и уточнить дополнительную литературу по их раскрытию.
4. Внести необходимые дополнения в тексты подготовки к занятию.
5. Продумать вопросы, которые вы хотели бы уяснить на занятии.
6. Систематизировать весь подготовленный материал.

Источники информации:

1. Мамаева Л.Н. Управление рисками: Учебное пособие. – М.: Дашков и К, 2010. – 256 с. (158 с.)
2. Уродовских В.Н. Управление рисками предприятия: Учебное пособие для студ. вузов. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2011. – 168 с. (121 с.)

7.1 Диверсификация в страховании

Страхование как метод управления риском получило широкое распространение в связи с так называемым «синергетическим» эффектом диверсификации. Такой эффект возникает в результате синтеза достаточно большого количества предложений. Именно это и происходит, когда страховая компания (за вознаграждение) принимает на себя последствия независимых неблагоприятных событий для большого числа участников рынка. Суть данного

эффекта заключается в том, что совокупный риск, принимаемый на себя страховой компанией, с ростом числа ее клиентов становится в расчете на одного клиента (в среднем) существенно меньше. В частности, при допущении, что экономические результаты участников рынка независимы и, кроме того, как случайные величины имеют одинаковые математические ожидания доходов m и их среднеквадратические отклонения σ , совокупный риск для страховой компании в связи с «синергетическим» эффектом диверсификации уменьшится во столько раз, во сколько покажет величина, равная квадратному корню из числа обслуживаемых клиентов. Соответственно, в пространстве «Риск-Доход» точка, соотносимая с отдельным «средним» клиентом, при «такой диверсификации» будет иметь координаты $(m, \sigma/\sqrt{n})$, если число клиентов равно n . Тем самым, чем больше клиентов у страховой компании, тем меньше принимаемый ею риск в среднем пересчете на одного клиента. Такая закономерность, известная из теории вероятностей, обуславливает эффективность процедур страхования для страховой компании.

Обычно ЛПР располагает предложениями, сформированными страховой компанией на ее условиях, и не может оказывать на них решающего влияния. Тем не менее, для ЛПР важно уметь оценивать эффективность страхования для своего бизнеса и иметь возможность выбирать стратегию, соответствующую его отношению к риску. Предложения страховой компании формализуются, как известно, с использованием следующих характерных параметров:

- C – стоимость страхового полиса, которую страхователь при заключении страхового контракта заплатит страховой компании (в качестве компенсации за риск, принимаемой ею на себя);
- h – коэффициент возмещения, показывающий какая компенсация полагается ЛПР на каждый рубль стоимости страхового полиса при наступлении страхового случая;
- $P = C \cdot h$ - величина страхового возмещения, выплачиваемая страховой компанией ЛПР при наступлении страхового случая.

Предположим, что в формате анализа процедур некоторого звена цепи поставок ЛПР планирует заключить сделку, которая предполагает вложение капитала на сумму S и ожидается, что при благоприятном развитии событий он получит сумму $(1+r) \cdot S$, где r – норма прибыли для сделок такого рода. При этом для упрощения модели и удобства интерпретации пусть учитываются только два сценария:

1) события могут развиваться благоприятно; вероятность этого обозначим через p ; при этом страховой случай не наступит и экономический результат будет определяться суммой $(1+r) \cdot S$;

2) соответственно, с вероятностью $q=1-p$ события будут развиваться неблагоприятно; при этом наступает страховой случай, а экономический результат для выручки от самой сделки (без учета предложения страховой компании) будет нулевым.

Пусть, снова для упрощения модели ЛПР анализирует именно две альтернативы:

- A_1 - совершить сделку без страхования ;
- A_2 – воспользоваться конкретным предложением страховой компании при известных параметрах C и h (например, при максимальном покрытии риска в формате обсуждаемой сделки).

Рассмотрим данную ситуацию, структурируя ее в виде дерева решений на рис.1.

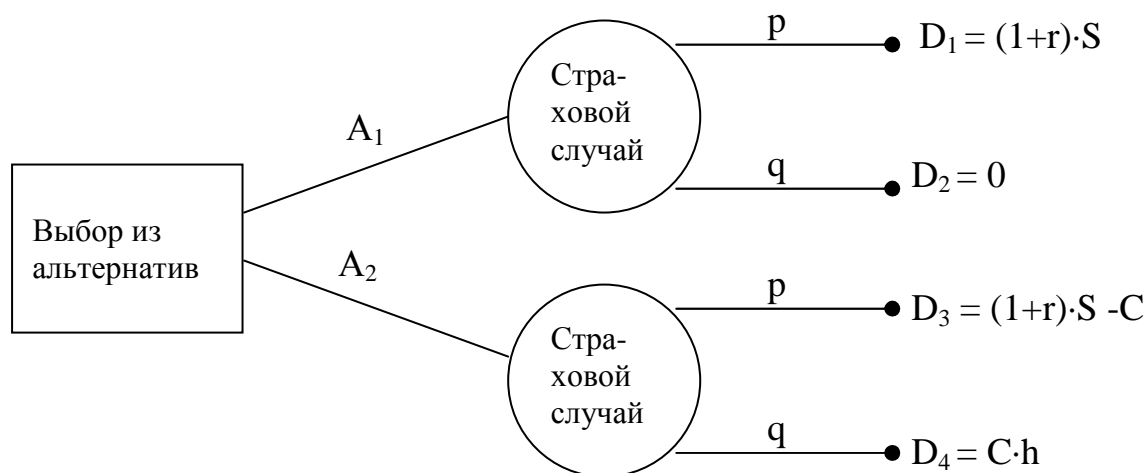


Рис. 1. Дерево решений при страховании

Как видно на рис. 1, применительно к альтернативе A_1 (в ситуации без страхового контракта) при благоприятном стечении обстоятельств ЛПР получит в виде выручки сумму $D_1 = (1+r)S$, как и ожидал. При неблагоприятном развитии событий (без страхового контракта) ЛПР потеряет вложенную сумму S и конечный результат выручки составит $D_2 = 0$. Применительно к альтернативе A_2 приобретение страхового полиса дополнительно требует вложения суммы C . При этом без наступления страхового случая выручка ЛПР составит сумму $D_3 = (1+r) \cdot S - C$; при наступлении страхового случая из-за наличия страховки ЛПР полагается страховое возмещение: в итоге сумма выручки составит $D_4 = C \cdot h$.

Владея методом дерева решений, ЛПР при конкретном отношении к риску всегда может самостоятельно определить, целесообразно ли приобретать страховой полис при известных параметрах (и на какую сумму денежных средств его приобретать). Тем не менее, для ЛПР еще до того, как станет известна цена страхового полиса, важно уметь определять безрисковую стратегию и рентабельность, полагая их как исходные эталонные точки отсчета для дальнейших рассуждений.

В рассмотренной ситуации найдем условия, когда ЛПР при помощи страхового контракта может полностью исключить для себя те риски, которые

страховая компания берет на себя. Нетрудно убедиться в следующем. Безрисковый для ЛПР результат в указанной ситуации возможен тогда и только тогда, когда будет выполнено равенство: $D_1 = D_4$.

Указанное равенство перепишем в виде: $(r+1) \cdot S = C \cdot h$.

Действительно, ЛПР полностью исключит указанные риски при равенстве следующих конечных экономических результатов

- 1) без страховки для случая благоприятного развития событий;
- 2) со страховкой при наступлении страхового случая с учетом соответствующего страхового возмещения.

Если такое равенство имеет место, то при наступлении неблагоприятного события ЛПР ничего не теряет и получает ровно столько, сколько соответствует благоприятному результату. При этом возможно определить и стоимость страхового полиса, обеспечивающего такие условия для ЛПР при известном коэффициенте страхового возмещения. А именно, находим показатель C из равенства: $(r+1) \cdot S = C \cdot h$.

Это равенство можно записать в виде: $C = (1+r)S / h$.

Страхование на условиях полного исключения риска и составляет безрисковую стратегию ЛПР (в формате рисков, которые страховая компания берет на себя). При этом управление риском требует затрат, которые в данном случае совпадают со стоимостью страхового полиса, что отразится и на безрисковой рентабельности. Соответственно, если максимально возможная (в расчете на везение) рентабельность при стратегии без страхования характеризуется множителем $1+r$ при анализируемом преобразовании исходного капитала $S \rightarrow S \cdot (1+r)$, то безрисковая рентабельность (r_0) характеризуется соответствующим множителем $(1+r_0)$, который определяется равенством:

$$1+r_0 = C \cdot h / (S+C) = (1+r)h / (h+r+1).$$

7.2 Страхование грузов

По договору страхования могут быть застрахованы имущественные интересы предприятия, связанные с владением, пользованием и распоряжением различными грузами, в том числе наливными, насыпными и навалочными, в процессе их перевозки, включая погрузочно-разгрузочные работы, и/или хранение (промежуточного хранения, накопление судовой партии в порту, экспонирование и т.д.).

На страхование принимаются грузы по экспортно-импортным контрактам и внутрироссийским перевозкам любым видом транспорта, включая смешанные перевозки, а именно:

- коммерческие грузы (товары);
- выставочные экспонаты (выездные экспозиции);
- реквизит театров (на время гастролей);
- офисная мебель и оборудование (переезды офисов);
- насыпные и наливные грузы (нефть, зерно);
- прочее.

Риски, подлежащие страхованию

По договору страхования грузы предприятия могут быть застрахованы на случай их повреждения и/или утраты в результате любых возможных событий, обладающих признаками вероятности и случайности их наступления.

Груз может быть застрахован по одному из условий:

а) «С ответственностью за все риски»: страхованием покрываются все заранее непредвиденные риски. Наиболее подходит для страхования дорогостоящих материалов и оборудования, подверженных краже и повреждениям различной степени;

б) «С ответственностью за частную аварию»: более узкое страховое покрытие – набор рисков ограничивается поименованными опасностями;

в) «Без ответственности за повреждения, кроме случаев крушения»: наиболее узкое страховое покрытие – возмещаются убытки от полной гибели груза, а убытки от повреждения груза – только вследствие крушения транспортного средства.

Срок страхования

Договор страхования может быть заключен:

на конкретную перевозку определенного груза (страхование по разовому полису);

на весь объем грузоперевозок, которые осуществляются в течение определенного периода времени (страхование по Генеральному договору), что позволяет согласовать более удобный порядок приема риска на страхование и оплаты страховой премии. При этом на каждую отдельную отправку будет выдаваться страховой полис, подтверждающий факт заключения договора страхования в отношении данной конкретной перевозки.

Страховая сумма

Страховая сумма устанавливается по соглашению между предприятием и страховой компанией в размере, не превышающем страховую (действительную) стоимость груза, определяемую исходя из контрактной стоимости и условий поставки с учетом стоимости транспортировки, таможенного оформления и других расходов, обязательных в отношении застрахованного груза, или без учета таковых.

При наступлении страховых случаев в пределах страховой суммы возмещаются убытки предприятия:

при полной утрате груза – в размере действительной стоимости утраченного груза;

при утрате части груза – в размере части страховой суммы, пропорциональной отношению стоимости утраченного груза к общей стоимости застрахованного груза;

в случае повреждения груза или какой-либо его части – либо в размере разницы между действительной стоимостью груза до повреждения и фактической ценой поврежденного груза в месте назначения, либо в размере затрат на восстановление поврежденного груза.

При определении размера страхового возмещения учитываются также следующие виды расходов:

расходы по общей аварии и расходы по спасению застрахованного груза, установленные или определенные в соответствии с договором перевозки, а также действующими законами;

расходы, целесообразно произведенные предприятием:

- в целях предотвращения или уменьшения убытков, за которые отвечает страховая компания;
- для выполнения указаний страховой компании (если такие указания будут страховой компанией сообщены);
- для выяснения и установления размера убытков, подлежащих возмещению страховой компанией;
- для составления диспаши по общей аварии;
- для оплаты выгрузки, хранения и отправки застрахованного груза к оговоренному месту назначения, если в результате страхового случая перевозка заканчивается в ином месте.

Взаимоотношения сторон при наступлении страхового случая

При наступлении страхового случая страхователь обязан принять все возможные меры с спасению и сохранению поврежденного груза, а также к обеспечению права на регресс к виновной стороне и в течении суток известить о случившемся страховщика.

Страховщик обязан не позднее 3 дней после получения всех необходимых документов приступить к составлению акта установленной формы.

Определение размера ущерба и выплата страхового возмещения производится в соответствии с Инструкцией по определению ущерба и выплате страхового возмещения по добровольному страхованию имущества государственных, кооперативных (кроме колхозов) и общественных предприятий и организаций N 199, утвержденной Министерством финансов СССР 30 декабря 1988 г.

1. Страховщик имеет право отказать в выплате страхового возмещения, если страхователь:

- сообщил неправильные сведения об обстоятельствах, имеющих существенное значение для суждения о страховом риске;
- не сообщил страховщику о существенных изменениях в риске;
- не принял мер к спасению и сохранению груза и не известил страховщика в установленные настоящими Правилами сроки о страховом случае;
- не представил документов, подтверждающих факт страхового случая и необходимых для установления убытков.

2. Если страхователь получил возмещение за убыток от третьих лиц, страховщик оплачивает лишь разницу между суммой, подлежащей оплате по условиям страхования, и суммой, полученной от третьих лиц.

3. К страховщику, выплатившему страховое возмещение, переходит в пределах этой суммы право регресса, которое страхователь имеет к лицу, ответственному за причиненный ущерб; страхователь обязан при получении страхового возмещения передать страховщику все имеющиеся у него документы, необходимые для осуществления права регресса.

4. Если по вине страхователя осуществление регресса окажется невозможным (пропуск сроков на заявление претензий к виновным в убытке лицам и т.п.), то страховщик в соответствующем размере освобождается от обязанности выплачивать страховое возмещение, а в случае состоявшейся уже выплаты страхователь обязан возратить страховщику полученное возмещение.

5. Споры, вытекающие из договора страхования, рассматриваются вышестоящим органом государственного страхования, госарбитражем, народным судом.

Исходя из степени риска в каждом конкретном случае при установлении ставки страхового платежа возможно применение понижающего (от 0,2 до 1,0) или повышающего (от 1,0 до 10,0) коэффициентов. При заключении договора

страхования размер тарифной ставки определяется умножением основной ставки, установленной в зависимости от вида транспортировки, на соответствующий поправочный коэффициент.

Базовые страховые тарифы по страхованию грузов

Страховые тарифы устанавливаются в процентах от страховой суммы в зависимости от характера груза, способа и условий транспортировки, выбранных условий страхования.

Страховая премия

Величина страховой премии рассчитывается исходя из размера страховой суммы и страхового тарифа. Страховая премия может быть уплачена единовременно либо в рассрочку, что оговаривается в договоре страхования.

7.3 Страхование ответственности перевозчика и экспедитора

Страхование ответственности перевозчика

В соответствии с Российским законодательством грузоперевозчик несет материальную ответственность за утрату, недостачу или повреждение (порчу) багажа или груза, за причиненный при перевозке вред жизни или здоровью пассажира, а также ответственность за просрочку доставки пассажира, багажа или груза в пункт назначения.

По договору страхования гражданской ответственности перевозчика страховщик обязуется за обусловленную договором плату (страховой взнос) при наступлении предусмотренного в договоре события (страхового случая) возместить страхователю или потерпевшему третьему лицу причиненные вследствие этого события убытки (выплатить страховое возмещение) в пределах определенной договором страховой суммы.

Страховщик возмещает в объеме определенном договором страхования:

- вред, причиненный жизни и здоровью третьих лиц;
- вред, причиненный жизни и здоровью пассажиров;

- вред, причиненный имуществу третьих лиц;
- вред, причиненный багажу и ручной клади пассажира;
- вред, причиненный грузу грузовладельца;
- необходимые и целесообразные расходы Страхователя по

предварительному выяснению обстоятельств наступления страхового случая и степени виновности Страхователя;

- необходимые и целесообразные расходы Страхователя по ведению в судебных органах дел по страховым случаям, исключая оплату госпошлины;
- необходимые и целесообразные расходы Страхователя по уменьшению вреда, причиненного им третьим лицам.

Страховая сумма

Страховая сумма по договору страхования устанавливается в виде максимальной денежной суммы, которую страховщик выплатит в качестве возмещения по всем страховым случаям, наступившим в период страхования (устанавливается по соглашению между страховщиком и страхователем).

Страховая премия

Страховая премия по договорам страхования ответственности грузоперевозчиков устанавливается индивидуально для каждого клиента, в зависимости от:

- количества транспортных средств;
- частота перевозок в месяц;
- номенклатуры перевозимых грузов;
- маршрутов перевозок;
- иных факторов, влияющих на величину страхового риска.

Страхование ответственности экспедитора

Обязанности и функции экспедитора:

Экспедитор обязуется за вознаграждение и за счет другой стороны (клиента) выполнить или организовать выполнение определенных договором экспедиции услуг, связанных с перевозкой груза.

Договором транспортной экспедиции могут быть предусмотрены

следующие обязанности экспедитора

- организовать перевозку груза транспортом и по маршруту, избранными экспедитором или клиентом;
- заключить от имени клиента или от своего имени договор перевозки груза;
- обеспечить отправку и получение груза;
- получить требующиеся для экспорта или импорта документы;
- выполнение таможенных и иных формальностей;
- проверка количества и состояния груза;
- погрузка и выгрузка груза;
- уплата пошлин, сборов и других расходов, возлагаемых на клиента;
- хранение груза;
- получение груза в пункте назначения и оформление соответствующих документов;
- другие обязанности, связанные с перевозкой.

Если иное не установлено договором транспортной экспедиции, при организации перевозки груза экспедитор при необходимости осуществляет:

- согласование с перевозчиками условий перевозки и хранения груза, времени перевалки груза с одного вида транспорта на другой и иных вопросов, необходимых для осуществления перевозки;
- прохождение таможенных и иных процедур, необходимых при осуществлении перевозки;
- расчеты за перевозку груза с перевозчиками как от имени клиента, так и от своего имени.

По договору страхования ответственности экспедитора Страховщик обязуется за обусловленную договором плату (страховую премию), при наступлении предусмотренного в договоре события (страхового случая) возместить Страхователю или потерпевшему третьему лицу причиненные вследствие этого события убытки (выплатить страховое возмещение) в

пределах определенной договором страховой суммы.

Страховым случаем признается:

- повреждение, гибель или утрата перевозимых грузов;
- неправильная засылка груза;
- неподача страхователем транспортных средств или задержка отправления груза;
- просрочка в доставке груза.

Также Страховщиком возмещается:

- необходимые и целесообразные расходы страхователя по предварительному выяснению обстоятельств наступления страхового случая и степени виновности страхователя;
- необходимые и целесообразные расходы страхователя по ведению в судебных органах дел по страховым случаям, исключая оплату госпошлины;
- необходимые и целесообразные расходы страхователя по уменьшению вреда, причиненного им третьим лицам.

Страховая сумма

Страховая сумма по договору страхования устанавливается в виде максимальной денежной суммы, которую страховщик выплатит в качестве возмещения по всем страховым случаям, наступившим в период страхования (устанавливается по соглашению между страховщиком и страхователем).

Страховая премия

Страховая премия по договорам страхования ответственности экспедиторов устанавливается индивидуально для каждого клиента, в зависимости от:

- объемов перевозок;
- лимитов страховых сумм;
- от наличия у привлекаемых субподрядчиков полисов страхования ответственности;
- иных факторов, влияющих на величину страхового риска.

Вопросы для самоконтроля:

1. Управление риском на основе страхования.
2. Модели безрисковых решений на основе страхования.
3. Метод дерева решений при страховании риска.
4. Страхование грузов.
5. Страхование ответственности перевозчика и экспедитора.

Тема 8 Управление рисками в цепях поставок финансового рычага на основе моделей использования заемных средств

Рассматриваемые вопросы:

Методы управления рисками в цепях поставок финансового рычага на основе моделей использования заемных средств

Ключевые слова: финансовый рычаг, заёмные средства.

При подготовке к занятию студенту необходимо:

1. Внимательно проработать конспекты лекций по теме и учебные тексты по вопросам.
2. Прочитать дополнительную литературу по теме занятия.
3. Выявить неясные вопросы и уточнить дополнительную литературу по их раскрытию.
4. Внести необходимые дополнения в тексты подготовки к занятию.
5. Продумать вопросы, которые вы хотели бы уяснить на занятии.
6. Систематизировать весь подготовленный материал.

Источники информации:

1. Бродецкий Г.Л. Управление рисками в логистике: Учебное пособие для студ.вузов. – М.: Академия, 2010. – 192 с. (163 с)

Управление финансовой структурой капитала компании сопряжено с определенными рисками, то есть с возможным ухудшением финансовых результатов деятельности компании. Уточним, о каких финансовых результатах идет речь. Под финансовыми результатами в этом случае понимают два показателя: рентабельность собственного капитала и чистую прибыль. Взаимосвязь между изменением финансовой структуры капитала и указанными финансовыми показателями раскрывают модели эффекта финансового рычага.

Существует два метода определения эффекта финансового рычага (ЭФР).

1 модель эффекта финансового рычага (ЭФР1)

Данная модель связывает объем и стоимость заемных средств с уровнем рентабельности собственного капитала:

$$\text{ЭФРІ} = (1 - t) * (R_{ak} - r) * \text{ЗК} / \text{СК},$$

где t – ставка налога на прибыль;

R_{ak} – экономическая рентабельность (рентабельность активов);

ЗК – заемный капитал;

СК – собственный капитал;

r – средняя расчетная ставка, определяемая отношением суммы процентов за кредит и всех финансовых издержек (затрат по страхованию заемных средств, штрафных процентов и т. п.) к сумме заемных средств.

I модель эффекта финансового рычага показывает, на сколько процентов изменится рентабельность собственного капитала при использовании заемного. Логика построения данной модели основана на том, что рентабельность собственного капитала определяется не только собственным капиталом, но и заемным. Таким образом, для выявления степени влияния заемного капитала на показатель рентабельности собственного капитала необходимо разделить рентабельность собственного капитала на две части: нарабатываемую им самим и нарабатываемую заемным капиталом. При этом вторая составляющая может быть отрицательной. Тогда использование заемного капитала для компании невыгодно – полученная прибыль не покрывает финансовых затрат на обслуживание долга.

Построение данной зависимости с математической точки зрения связано с преобразованием формулы рентабельности собственного капитала с учетом использования заемных средств:

$$R_{sk} = \text{ЧП} / \text{СК} * 100 \% = (1 - r) * (\text{П} - \text{ФИ}) / \text{СК} * 100 \%$$

где R_{sk} – рентабельность собственного капитала при использовании собственного капитала при использовании собственного и заемного капитала;

ЧП – прибыль после уплаты процентов и налогов;

П – прибыль до уплаты процентов и налога на прибыль (Earning before interest and taxes – EBIT);

ФИ – финансовые издержки.

Прибыль можно выразить на основе формулы рентабельности капитала (РАК) следующим образом:

$$R_{ak} = \Pi / A_k * 100 \% ;$$

$$\Pi_r = R_{ak} * A_k / 100 \% ;$$

$$\Pi_r = R_{ak} * (СК + ЗК) / 100 \% ,$$

где A_k – активы компании.

Финансовые издержки можно выразить через соотношение заемного капитала и средней расчетной ставки процента. Тогда формула рентабельности собственного капитала приобретает следующий вид:

$$r = \Phi И / ЗК * 100 \% ;$$

$$\Phi И = r * ЗК / 100 \% .$$

Направления использования информации по расчету ЭФРІ:

- определение изменения рентабельности собственных средств, связанного с использованием заемных средств. ЭФРІ показывает возможное изменение рентабельности собственных средств, связанное с использованием заемных средств с учетом платности последних. Если $r < R_{ak}$ (ЭФРІ положительный), то у компании, использующей заемные средства, рентабельность собственных средств возрастает на величину ЭФРІ. Если $r > R_{ak}$ (ЭФРІ отрицательный), то рентабельность собственных средств у компании, которая берет кредит по данной ставке, будет ниже на величину ЭФРІ по сравнению с компанией, которая этого не делает;

- определение допустимых условий кредитования. Если у компании наблюдается отрицательный ЭФРІ, то она является некредитоспособной;

- определение границ изменения финансовой структуры капитала. Любая компания должна знать, с какого момента использование заемного капитала повышает рентабельность собственного капитала, а с какого – снижает вплоть до убытка.

Определение границ изменения финансовой структуры капитала связано с анализом изменения рентабельности собственного капитала при изменении нарабатываемой компанией прибыли до уплаты процентов и налога на

прибыль. Данная взаимосвязь представлена на рис. 1.

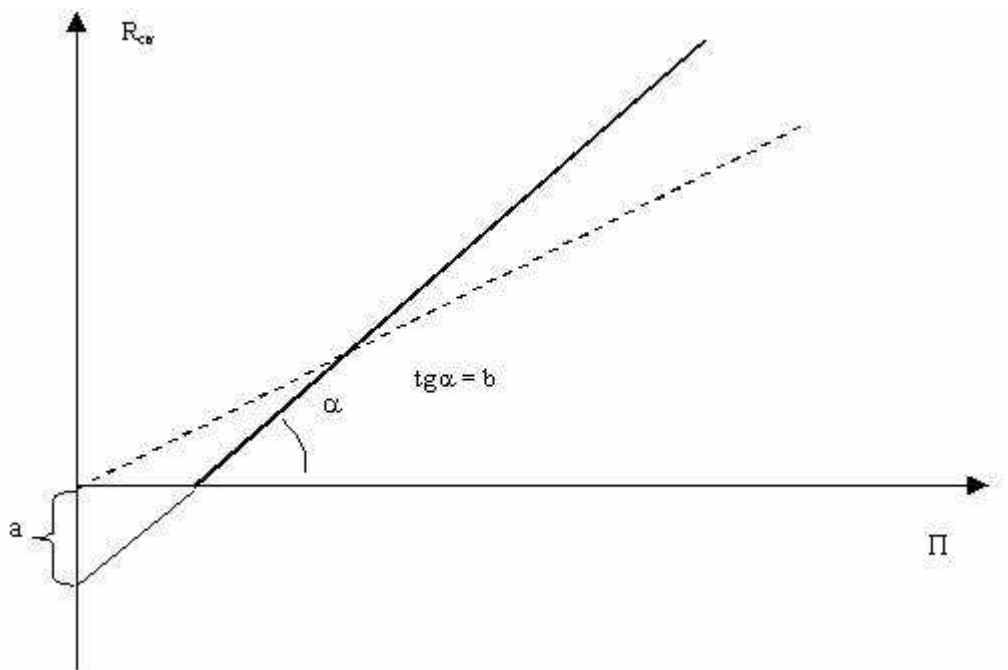


Рис. 1. График зависимости рентабельности собственного капитала и прибыли до уплаты процентов и налога на прибыль $R_{ск} = f(\Pi)$

Сплошная линия на графике отражает зависимость рентабельности собственного капитала от прибыли до уплаты процентов и налога на прибыль при использовании компанией смешанной схемы финансирования, то есть собственного и заемного капитала. Пунктирная линия отражает зависимость рентабельности собственного капитала от прибыли при использовании бездолговой схемы финансирования, то есть только СК.

Анализ границ изменения финансовой структуры капитала основан на расчете двух показателей: точки безразличия и финансовой критической точки.

Точка безразличия характеризует такую прибыль, при которой рентабельность собственного капитала не изменяется при использовании капитала заемного. Это возможно, когда ЭФРІ равен нулю, то есть экономическая рентабельность равна средней расчетной ставке процента:

$$\text{ЭФРІ} = (1 - t) * (R_{AK} - r) * ЗК / СК = 0,$$

$$R_{ak} - r = 0,$$

$$R_{ak} = r.$$

Для расчета точки безразличия необходимо определить такую прибыль до уплаты процентов и налога на прибыль, при которой рентабельность собственного капитала будет одинакова как при смешанной, так и при бездолговой схеме финансирования.

II модель эффекта финансового рычага (ЭФРП)

II модель эффекта финансового рычага (ЭФРП) связана с оценкой изменения чистой прибыли при изменении финансовой структуры капитала. Данная модель показывает, на сколько процентов изменится чистая прибыль при изменении прибыли до уплаты процентов и налога на прибыль на 1%:

ЭФРП = Прибыль до уплаты процентов и налога на прибыль / Прибыль за вычетом процентов

Чем дороже обходятся заемные средства компании, тем больше ЭФРП, а следовательно и финансовый риск. Особенно это опасно при снижении прибыли до уплаты процентов и налога на прибыль.

При использовании данной модели в российских условиях необходимо вносить изменения с учетом того, что существуют определенные виды обязательных платежей из прибыли после налогообложения, к которым можно отнести:

- большинство местных налогов, уплачиваемых за счет чистой прибыли;
- дивиденды по привилегированным акциям;
- штрафные санкции, подлежащие внесению в бюджет, и т. д.

Еще одним методом анализа приемлемой для компании структуры капитала является оценка структуры капитала других компаний с аналогичным уровнем финансового риска. Если структура капитала компании существенно отличается от структуры капитала компаний из этой же отрасли, «она должна быть готова защищать свою позицию, так как специалисты по инвестициям и кредиторы обычно оценивают компанию в сравнении с другими из той же

отрасли». При этом необходимо учитывать, что показатели финансового рычага различных компаний существенно отличаются один от другого в зависимости от сферы деятельности и размера компании. Компания может использовать работу с аналитиками, рейтинговыми агентствами, инвестиционными фондами и другими институциональными инвесторами, кредиторами для выяснения их мнения относительно оптимального уровня рычага.

Вопросы для самоконтроля:

1. Финансовые аспекты управления логистическими рисками в цепях поставок промышленных компаний;
2. Финансовые аспекты управления логистическими рисками в цепях поставок торговых компаний.

Тема 9 Управление рисками в цепях поставок на основе хеджирования и резервирования

Рассматриваемые вопросы:

- хеджирование в цепях поставок;
- резервирование в цепях поставок.

Ключевые слова: хеджирование, резервирование.

При подготовке к занятию студенту необходимо:

1. Внимательно проработать конспекты лекций по теме и учебные тексты по вопросам.
2. Прочитать дополнительную литературу по теме занятия.
3. Выявить неясные вопросы и уточнить дополнительную литературу по их раскрытию.
4. Внести необходимые дополнения в тексты подготовки к занятию.
5. Продумать вопросы, которые вы хотели бы уяснить на занятии.
6. Систематизировать весь подготовленный материал.

Источники информации:

1. Бродецкий Г.Л. Управление рисками в логистике: Учебное пособие для студ.вузов. – М.: Академия, 2010. – 192 с. (175 с)

Хеджирование. Метод покрытия убытка за счет передачи ответственности на основе договора предполагает передачу финансирования риска или покрытия убытка какому-либо субъекту на основе заключенного договора. Использование данного метода означает снижение участия самой фирмы в возмещении ущерба за счет передачи ответственности по несению риска другому субъекту в соответствии с условиями договора, т.е. за счет софинансирования риска этим другим субъектом.

Примером метода софинансирования риска на основе договора является хеджирование. Оно представляет собой передачу ценового риска, направленную на его минимизацию. По условиям договора другая сторона (другой участник договора) принимает участие в софинансировании ценового

риска на тех условиях, которые предусмотрены договором. Суть хеджирования сводится к ограничению прибылей и убытков, обусловленных изменением на рынках цен товаров, валют и т.д., за счет производных ценных бумаг (торговых опционов, фьючерсных и форвардных контрактов) и других финансовых инструментов.

Одной из специфических форм страхования имущественных интересов является хеджирование – система мер, позволяющих исключить или ограничить риски финансовых операций в цепях поставок в результате неблагоприятных изменений курса валют, цен на товары, процентных ставок и т.п. в будущем. Такими мерами являются: валютные оговорки, форвардные операции, опционы и др. Так, хеджирование, с помощью опционов предусматривает право (но не обязанность) страхователя за определенную плату (опционную премию) купить заранее оговоренное количество валюты, товаров по фиксированному курсу или цене в согласованный срок. Здесь стоимость опциона (опционная премия) представляет собой аналог страхового взноса.

Следует отметить, что хеджирование, являясь, по сути, передачей риска другому лицу, в отличие от традиционных договоров страхования, не всегда предусматривает выплату страхователем страховых взносов (страховой премии). Так, например, в случае форвардных операций, предусматривающих куплю-продажу валюты в заранее согласованную дату (в будущем) по фиксированному сторонами курсу, страхователь не несет никаких предварительных затрат. Здесь в качестве страхователя выступает так называемый, спекулянт, который принимает на себя риск в надежде получить прибыль. Это обстоятельство важно учитывать при анализе, оценке экономической эффективности (целесообразности) и выборе путей снижения риска.

Резервирование. Метод покрытия убытка из резервов предполагает, что текущий ущерб покрывается за счет средств резервных фондов, специально создаваемых для этих целей.

Возникает вопрос об обосновании размера резервов: слишком маленькие резервы не позволят защититься от рисков, слишком большие – неоправданно отвлекут значительные финансовые средства от основной сферы деятельности фирмы.

Резервирование средств, как способ снижения отрицательных последствий наступления рискованных событий, состоит в том, что предприниматель создает обособленные фонды возмещения убытков за счет части собственных оборотных средств.

Как правило, такой способ снижения рисков предприниматель выбирает в случаях, когда, по его мнению, затраты на резервирование средств меньше, чем стоимость страховых взносов при страховании. Так, например, крупной нефтяной компании, владеющей сотнями танкеров, потеря одного танкера в год (что само по себе маловероятно) обойдется дешевле, чем выплата страховых взносов за все танкеры.

По своей сути резервирование средств представляет собой децентрализованную форму создания резервных (страховых) фондов непосредственно в хозяйствующем субъекте. Поэтому в литературе резервирование средств на покрытие убытков часто называют самострахованием.

В зависимости от назначения резервные фонды могут создаваться в натуральной или денежной форме. Так, например, фермеры и другие субъекты сельского хозяйства для предотвращения и возмещения возможных потерь, вызванных неблагоприятными климатическими и природными условиями, создают в первую очередь натуральные резервные фонды: семенной, фуражный и др. В промышленном производстве, строительстве, торговле создаются резервные запасы сырья, материалов, товаров на случай срыва поставок с целью предотвращения остановки производства.

Резервные денежные фонды создаются на случай: возникновения непредвиденных расходов, связанных с изменением тарифов и цен, оплатой всевозможных исков и т.п.; необходимости покрытия кредиторской

задолженности; покрытия расходов по ликвидации хозяйствующего субъекта и др.

Одной из важнейших характеристик метода резервирования средств, определяющих его место в системе мер, направленных на снижение риска, и область эффективного применения, является требуемый в каждом конкретном случае объем запасов. Поэтому в процессе оценки эффективности, выбора и обоснования вариантов снижения риска посредством резервирования средств необходимо определить оптимальный (минимальный, но достаточный для покрытия убытков) размер запасов.

Подобные задачи оптимизации запасов являются, как правило, достаточно сложными. Их решению посвящено большое количество исследований и разработок, составивших специальный раздел экономико-математических методик под общим названием теория управления запасами. Такие расчеты осуществляются, как правило, при запланированном риске, когда известна вероятность появления и величина возможных потерь, и эти потери решено возмещать из текущего дохода.

Вместе с тем, возможно наступление и незапланированных рисков, потери от которых приходится возмещать любыми имеющимися ресурсами. Для таких случаев также желательно образовывать страховой резервный фонд. Так как такие фонды исключаются из оборота и не приносят прибыли, то необходимо также оптимизировать их размер. Найти оптимальный уровень таких резервных фондов достаточно сложно. Единого общепринятого критерия здесь нет. Так, например, за рубежом при определении требуемого размера страхования резервных фондов исходят из различных критериев. Одни компании формируют страховые фонды в размере 1 % от стоимости активов, другие — в размере 1-5 % от объема продаж, третьи — 3-5 % от годового фонда выплат акционерам и т.п. В Российской Федерации, например, разрешено создавать страховые фонды (резервы) за счет себестоимости в размере не более 1 % объема реализованной продукции (работ, услуг).

В любом случае источником возмещения потерь от наступления риска

служит прибыль. При создании фондов это накопленная прибыль, в случае отсутствия таких фондов и наступления рискованных событий — недополученная прибыль.

Вопросы для самоконтроля:

1. Модели хеджирования резерва запаса за счет собственных средств при управлении рисками срыва поставок.
2. Модели хеджирования резерва запаса при управлении рисками срыва поставок с использованием заемных средств.